sch. Pionier

ROK III KWIECIEŃ 1953 R. Nr 4

Radio Amator

Wydawnictwa Komunikacyjne

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	str.
Szkolą się kadry radiomechaników wojskowych	1
Oporniki i kondensatory w służbie młodego radioamatora	2
Telewizja (część XLII)	8
Przegląd schematów: „Pionier U2", „Baltica"	11
Transistor: trioda kontaktowa z germanem	14
Uczmy się radiotechniki: „Uniwersalna charakterystyka częstotliwości wzmacniacza oporowego"	15
II Krajowa narada aktywu Łączności Ligi Przyjaciół Żołnierza	17
Stabilne VFO	18
Nowy system retransmisji słuchawkowej	20
Wykaz międzynarodowych znaków amatorskich c. d.	21
Nowe Wydawnictwa	21
Poczta Radioamatora: „Jak naprawić i obliczyć transformator sieciowy" c. d.	23
Porady	25
Wśród radiowych urządzeń leczniczych	26
Rozmowy z Czytelnikami	30
Odpowiedzi Administracji, Wymiana	31
Decybele 1	32

ZMIANA ADRESU

Podajemy do wiadomości naszych Czytelników nowy adres Redakcji. Obecnie należy adresować wszystkie listy i przekazy w następujący sposób:

RADIOAMATOR—Warszawa 1, ul. Żurawia 24-a, m. 21

Radio Amator

ROK III KWIECIEŃ 1953 r. Nr 4

MJR RUDOLF GLIŃSKI

SZKOLĄ SIĘ KADRY RADIOMECHANIKÓW WOJSKOWYCH

Radiowęzły znajdujące się w oddziałach wojskowych są potężnym środkiem masowej propagandy i agitacji, orężem, który nie tylko wychowuje, kształci i uczy, ale który dostarcza żołnierzowi i kadrze godziwej rozrywki kulturalnej. Jednakże trzeba podkreślić, że dobra praca radiowęzła i jakość nadawanych audycji zależy w dużej mierze od sprawności technicznej aparatury i od pracy samych radioodbiorników. Celem zabezpieczenia drogocennych urządzeń radiowęzłowych w jednostkach, fachową obsługę techniczną oraz podniesienia poziomu nadawanych audycji — początkiem br. zorganizowano w N-tej jednostce wojskowej specjalny kurs wyszkoleniowy dla radiomechaników. Skierowani na kurs przeszli przeszkolenie teoretyczne z podstaw elektrotechniki i radiotechniki oraz zostali zapoznani ze sposobem instalacji i eksploatacji urządzeń radiowęzłowych różnych typów. Ponadto część wykładów była poświęcona omówieniu roli radiowęzłów, jaką mają one do spełnienia w dziedzinie zabezpieczenia audycjami własnymi toku wyszkolenia bojowego i politycznego w jednostce oraz zapoznaniu słuchaczy ze sposobem organizowania i nadawania audycji własnych na różne tematy.

Wiadomości teoretyczne kursanci pogłębili na zajęciach praktycznych przy sprzęcie, które były prowadzone pod nadzorem wykwalifikowanych wykładowców i instruktorów. Chociaż większość słuchaczy ze sprzętem radiowęzłowym zetknęła się po raz pierwszy na kursie, to jednak dzięki intensywnej nauce i przy ofiarnym wysiłku kolektywu wykładowczego osiągnęła na ogół wyniki dobre. Do osiągnięcia takich wyników przyczyniły się w dużym stopniu wzorowo przeprowadzone wykłady przez takich oficerów jak: Konior, Niedźwiedź, Bautenbach oraz licznie zgromadzone pomoce naukowe, które ułatwiły kursantom zrozumienie niektórych trudniejszych zagadnień teoretycznych.

Przeprowadzone egzaminy wykazały, że kursanci przyswoili sobie znaczny zakres wiedzy fachowej, co daje gwarancje, że przy odpowiedniej pomocy i kontroli ich pracy ze strony aparatu politycznego jednostek staną się niebawem wzorowymi kierownikami radiowęzłów.

Nowo przeszkoleni radiomechanicy potrafią teraz samodzielnie obsługiwać aparatury radiowęzłowe róż-

Przodownicy wyszkolenia szer. Gawroński i szer. Latowski specjalizują się w praktycznym obsługiwaniu aparatury radiowęzłowej

nych typów, budować prawidłowo linie radiofoniczne w warunkach koszarowych i obozowych, konserwować należycie kosztowny sprzęt radiowy, co ma wielki wpływ na jakość transmisji i okres jego używalności oraz opracowywać plany pracy radiowęzłów.

Najlepsze wyniki w nauce osiągnęli: kpr. Fabiszewski, szer. Siewruk, szer. Urynowicz, szer. Gawroński i szer. Latowski.

A oto sylwetki przodujących kursantów: jednym z tych, który wyróżniał się przez cały okres w nauce

Kpr. Fabiszewski, szer Siewruk i szer. Urynowicz w czasie nadawania audycji słowno-muzycznej

i zdyscyplinowaniu, a także służył stałą pomocą pozostałym kolegom był szer. Gawroński Tadeusz, syn robotnika z Torunia. Przed wstąpieniem do wojska ZMP-owiec Gawroński uczęszczał do szkoły zawodowej, a następnie do Liceum Kinotechnicznego, które ukończył w roku ubiegłym z wynikiem dobrym. Kiedy przyszedł do wojska i przeszedł okres podstawowego wyszkolenia, dowództwo zaproponowało mu skierowanie na kurs kierowników radiowęzłów, na co szer. Gawroński zgodził się bez namysłu. Wyznaczony wkrótce przez Komendanta Kursu na kierownika grupy szkoleniowo-samokształceniowej, swoją ofiarną pracą i oddaniem, przyczynił się w niemałym stopniu do ogólnego podniesienia poziomu wyszkolenia swojej grupy oraz do podciągnięcia w nauce słabszych kolegów. Dzięki jego pomocy szer. Piersa i Kalisz, którzy początkowo mieli poważne trudności w nauce, pod koniec kursu stanęli na właściwym poziomie i końcowy egzamin złożyli pomyślnie, otrzymując jednocześnie zezwolenie na samodzielne obsługiwanie aparatury radiowęzłowej. Kol. Gawroński przejawiał również dużą aktywność na zajęciach politycznych i zebraniach ZMP-owskich oraz udzielał pomocy dowództwu w pracach organizacyjnych w czasie trwania kursu.

Podobnymi sukcesami w nauce może się również poszczycić podoficer służby nadterminowej kpr. Fabiszewski. Jakkolwiek ZMP-owiec Fabiszewski mało miał do czynienia w życiu codziennym ze sprzętem technicznym, to jednak po przybyciu na kurs radiomechaników, dzięki sumiennemu podejściu do nauki, wkrótce zyskał sobie zaszczytne miano przodującego kursanta. Dowództwo, widząc jego nienaganne postępowanie i przodownictwo w nauce, powierzyło mu funkcję kierownika grupy szkoleniowej. Kol. Fabiszewski z powierzonego mu zadania wywiązał się należycie, czego dowodem jest fakt, że wszyscy członkowie grupy szkoleniowej złożyli końcowy egzamin z wynikiem dobrym.

Za wzorowe wykonywanie obowiązków służbowych w czasie trwania kursu otrzymał pochwałę, a za złożenie egzaminu z wynikiem bardzo dobrym, nagrodę w postaci wartościowej książki. Przykładów takich możnaby przytoczyć więcej. Nowo przeszkoleni radiomechanicy staną się niewątpliwie przodującymi kierownikami radiowęzłów, jeżeli nie poprzestaną na wiadomościach, które zdobyli na kursie, a jeżeli będą nadal pogłębiać swoją wiedzę fachową drogą uporczywego i stałego dokształcania się.

MGR INŻ. CZ. KLIMCZEWSKI

OPORNIKI I KONDENSATORY W SŁUŻBIE MŁODEGO RADIOAMATORA

Jak wynika z nadsyłanych do redakcji listów, wielu zamieszkałych w terenie radioamatorów napotyka na trudności przy nabywaniu różnych oporników i kondensatorów stałych, potrzebnych przy montażu aparatów radiowych.

Aby radioamatorom tym dopomóc i ułatwić im montaż różnych aparatów radiowych podane zostają sposoby przystosowania posiadanych oporniczków i kondensatorów do potrzeb montażowych oraz wykonania nowych, zastępczych, które pracować by mogły do czasu wymiany ich przez fabryczne, nabyte w jakimś większym mieście.

Właściwe, podane w schemacie oporniczki i kondensatory stałe można zastąpić:

1) innymi, łączonymi w odpowiedni sposób,

2) zastępczymi, wykonanymi samodzielnie.

Rozpatrzmy kolejno wszystkie przypadki.

A. Łączenie oporników

Wielu z radioamatorów posiada często różnego rodzaju oporniczki (i kondensatory) wymontowane najczęściej ze starych, uszkodzonych i nie nadających się do remontu odbiorników radiowych. Można je wykorzystać do uzyskania oporów o takich wielkościach elektrycznych, jakie potrzebne są przy montażu aparatu radiowego.

Jeżeli potrzebny jest *opornik o większym oporze niż mają oparniki posiadane*, wówczas stosuje się połączenie *szeregowe* odpowiednich oporników, tak, aby w sumie opory ich dawały opór żądany.

Obliczenie oporu wypadkowego przy połączeniu szeregowym wykonuje się na podstawie wzoru:

$R_w = R_1 + R_2 + \ldots$ omów

Przy obliczaniu należy pamiętać aby wartości wszystkich oporów posiadały te same jednostki elektryczne. Podstawia się więc do wzoru wartości wszystkich oporników podane w omach (Ω), kiloomach (kΩ) lub megaomach (MΩ). Wynik obliczenia otrzymuje się w tych samych jednostkach co i podstawione do wzoru. Stosuje się to nie tylko do obliczenia oporów lecz również i do wszystkich innych — następnych.

Dla przykładu oblicza się opór wypadkowy łącząc szeregowo oporniki o oporach np.: $R_1 = 10.000\ \Omega$ i $R_2 = 30.000\ \Omega$.

1) $R_w = R_1 + R_2 = 10.000 + 30.000 = 40.000\ \Omega$

Opór wypadkowy wynosi więc: $R_w = 40\,000\ \Omega$ (omów).

2) Łącząc oporniki o oporach np.: Ω, $R_2 = 10\ k\Omega$

$R_3 = 20.000\ \Omega$ uzyska się opór wypadkowy:

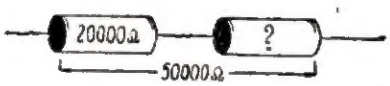
$R_w = 30 + 10 + 20 = 60\ k\Omega$ czyli $60.000\ \Omega$

Tak przeprowadzane obliczenie pozwala na ustalenie wielkości oporów wypadkowych, wynikających z szeregowego połączenia oporników o takich, a nie innych oporach. Czasami, a właściwie częściej się zdarza, że potrzeba uzyskać *określony* opór (wypadkowy) mając do dyspozycji jeden opornik R_1 i chodzi o dobranie drugiego oporniczka R_2 o takiej wielkości oporu, aby po szeregowym połączeniu z poprzednim dał w sumie opór żądany.

W takim przypadku obliczenie wielkości oporu oporniczka R_2 wykonać można na podstawie wzoru wynikającego z poprzedniego:

$$R_2 = R_w - R_1$$

Jeżeli więc potrzebny jest opór (R_w) na przykład o wielkości 50000 omów (50 k Ω), a posiada się opór (R_1) np. o wielkości 20000 omów (20 kΩ), to opornik (R_2) jaki trzeba przyłączyć szeregowo do opornika (R_1) powinien posiadać opór:

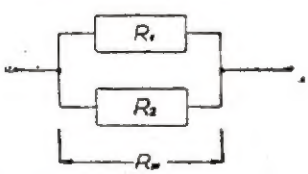


$R_2 = R_w - R_1 = 50.000 - 20.000 = 30.000\ \Omega$ czyli $30\ k\Omega$

W podany wyżej sposób można uzyskać potrzebny opór stosując szeregowe połączenie oporników o oporach mniejszych (odpowiednia dobranych) niż powinien mieć opór wypadkowy, konieczny do montażu.

Jeżeli potrzebny *opornik ma mieć opór mniejszy niż oporniki posiadane* przez radioamatora, to wówczas trzeba stosować połączenie odpowiednich oporników nie szeregowe lecz *równoległe*.

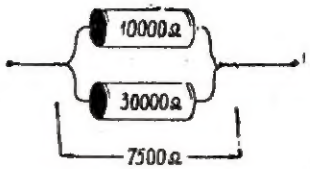
Obliczenie oporu wypadkowego przy równoległym połączeniu oporników wykonywać należy wg wzoru:



$$R_w = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}\ \text{omów}$$

I tak, mając np. opornik R_1 o oporze 10.000 omów i opornik R_2 o oporze 30.000 omów otrzyma się opór wypadkowy R_w równy:

$$R_w = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10.000 \cdot 30.000}{10.000 + 30.000} = \frac{300.000.000}{40.000} = 7.500\ \Omega$$

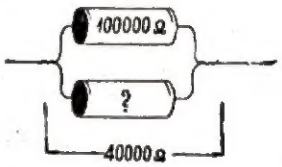


Z wyniku widzimy, że wypadkowy opór jest mniejszy od najmniejszego, użytego w równoległym połączeniu.

Jeżeli chcemy uzyskać potrzebny do montażu opór (wypadkowy mając np. opornik R_1 to obliczenie oporu drugiego opornika (R_2) można przeprowadzić według wzoru wynikającego z poprzedniego:

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot R_w}{R_1 - R_w}$$

Dla przykładu powiedzmy, że potrzebny opornik powinien mieć opór (R_w) równy 40.000 omów, a posiadany opornik R_1 ma opór 100.000 omów. Opornik R_2 jaki trzeba przyłączyć do opornika R_1 powinien wówczas mieć opór:



$$R_2 = \frac{R_1 \cdot R_w}{R_1 - R_w} = \frac{100.000 \cdot 40.000}{100.000 - 40.000} = \frac{4.000.000.000}{60.000} = 66.666\ \Omega$$

Ponieważ opornika o oporze 66.666 omów nie produkuje się, można wówczas zastosować inny o zbliżonym oporze np. 60.000 lub 70.000 omów. Uzyskany opór wynosić będzie wówczas:

$$R_w = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100.000 \cdot 60.00}{100\,000 + 60.000} = \frac{6.000.000.000}{160.000} = \sim 37.500\ \Omega$$

lub

$$R_w = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100.000 \cdot 70.000}{100.000 + 70,000} = \frac{7.000\,000\,000}{170\,000} = \sim 41.200\ \Omega$$

W pierwszym przypadku różnica między oporem żądanym a otrzymanym wynosić będzie — 6,25%, w drugim zaś +3%, co jest dopuszczalne, gdyż i oporniki fabryczne mają często opory różniące się od podanych na ich powierzchni o około ±10%. Oporniki mierzone przez fabrykę dokładnie posiadają oznaczenia z zaznaczeniem ewentualnego „uchybu" w wielkości oporu np.: 10 kΩ ± 1% lub 50.000 Ω ± 5% itp.

Przy łączeniu oporników (szczególnie szeregowym) należy uważać aby ich wytrzymałość na obciążenie była taka sama, gdyż inaczej ten opornik, który przystosowany jest do mniejszego obciążenia będzie się silniej nagrzewał. Odnosi się to w szczególności do oporników, które włączone będą w obwód elektryczny, przez który przepływać będzie prąd stosunkowo duży (oporniki redukcyjne, w katodach lamp — szczególnie głośnikowych, we filtrze zasilacza itp.). Stosowanie się do powyższego może nie być tak pilnie przestrzegane przy opornikach „upływowych" przyłączanych do siatek sterujących w lampach, i opornikach, poprzez które doprowadzane są napięcia do siatek pomocniczych w tych lampach.

Obciążenie oporników uwidaczniane jest zwykle na oprawkach lub ich powierzchni obok wielkości oporu, np.: 1000 Ω /5 Wat; 10 kΩ/1 W; 1 MΩ 0,5 W; 5000 Ω ± 1%/2 W itp.

Jednocześnie przypomina się, że:
1.000 Ω (omów) = 1 k Ω (kiloomowi),
1.000.000 Ω (omów) = 1 MΩ (megaomowi).

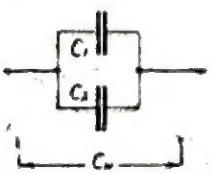
Opornik o oporze 10.000 omów równa się więc oporowi 10 k Ω, a opornik — 100.000 Ω odpowiada — 0,1 M Ω lub 100 k Ω.

B. Łączenie kondensatorów

Podobnie jak przez łączenie odpowiednich oporników można uzyskać zestaw ich posiadający potrzebny opór, tak i odpowiednio łącząc kondensatorki stałe, można uzyskać zestaw o odpowiedniej pojemności elektrycznej.

Najciekawsze w sposobach połączeń kondensatorów jest to, że chcąc uzyskać *pojemność mniejszą* niż posiadają poszczególne kondensatorki użyte w tych połączeniach — należy łączyć je *szeregowo* (dla zmniejszenia oporu oporników — połączenia są równoległe), natomiast aby *zwiększyć pojemność* — kondensatorki należy łączyć *równolegle* (wypadkowy opór oporników uzyskuje się większy, łącząc je szeregowo). Połączenia kondensatorów są więc jakby odwróceniem połączeń oporów. Jednocześnie ze zmianą sposobu połączeń zmieniają się również i wzory. Tak więc wzór dla szeregowego połączenia oporników słuszny będzie dla połączenia równoległego kondensatorów, wzór zaś dla połączenia równoległego oporników — odpowiadać będzie szeregowemu połączeniu kondensatorów — z tym jednakże, że wszystkie litery R w poprzednich wzorach zastąpi się literą C.

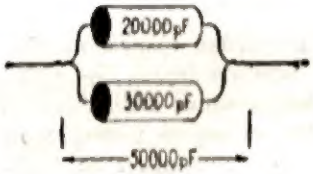
Chcąc więc uzyskać *wypadkową pojemność większą* niż mają posiadane kondensatory stałe należy zastosować połączenie *równoległe* i obliczenie tej wypadkowej pojemności przeprowadzić wg wzoru:



$$C_w = C_1 + C_2 \quad \text{... (pF, cm, } \mu\text{F)}$$

Mając więc kondensator o pojemności C_1 = 20.000 pF połączony równolegle z drugim — o pojemności C_2 = = 30.000 pF, uzyskuje się wypadkową pojemność C_w ze wzoru:

$$C_w = C_1 + C_2 = 20.000 \text{ pF} + 30.000 \text{ pF} = 50.000 \text{ pF}$$

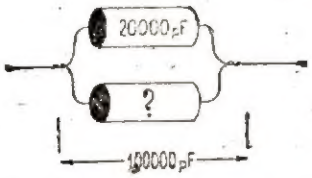


Podobnie, chcąc uzyskać pojemność wypadkową C_w równą np. 100.000 pF, mając kondensator o pojemności C_1 = = 20 000 pF należy przyłączyć do niego równolegle kondensator C_2 o pojemności wynikającej ze wzoru:

$$C_2 = C_w - C_1$$

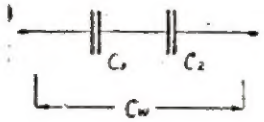
a więc:

$$C_2 = 100.000 \text{ pF} - 20.000 \text{ pF} = 80.000 \text{ pF}$$



Jeżeli takiego kondensatora radioamator nie posiada, może on (przy łączeniu równoległym) zastosować dwa inne o takich pojemnościach, aby w sumie dawały wielkość pojemności obliczonego kondensatora C_2. W tym przypadku mogą one posiadać pojemność np.: 30.000 pF i 50.000 pF lub dwa po 40.000 pF itp. Wszystkie te kondensatory łączy się wówczas razem — równolegle.

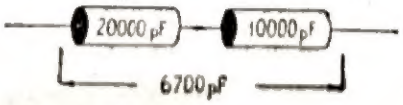
Jeżeli pojemność wypadkowa ma *być mniejsza* niż posiadają posiadane kondensatory stałe, wówczas stosuje się połączenie *szeregowe* i wypadkową pojemność C_w oblicza według wzoru:



$$C_w = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad \text{... (pF, cm, } \mu\text{F)}$$

I tak mając na przykład dwa kondensatory o pojemności C_1 = 20.000 pF i C_2 = 10.000 pF uzyska się po ich szeregowym połączeniu wypadkową pojemność C_w równą:

$$C_w = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{20.000 \cdot 10,000}{20.000 + 10.000} = \frac{200.000,000}{30.000} \cong 6.700 \text{ pF}$$



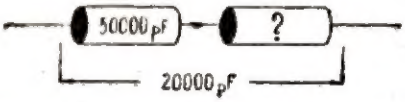
Widzimy więc, że wypadkowa pojemność jest mniejsza od najmniejszej pojemności kondensatora użytego w połączeniu szeregowym.

Jeżeli zatem potrzebny jest kondensator o pojemności C_w a posiadany ma pojemność C_1, to kondensator jaki trzeba szeregowo przyłączyć do niego powinien mieć pojemność C_2 obliczoną na podstawie wzoru:

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot C_w}{C_1 - C_w} \quad \text{... (pF, cm, } \mu\text{F).}$$

Tak więc potrzebując do montażu odbiornika kondensator o pojemności C_w = 20.000 pF zastępujemy go dwoma kondensatorami połączonymi szeregowo, z których jeden ma pojemność powiedzmy C_1 = 50.000 pF, drugi natomiast powinien być o pojemności C_2 obliczonej według wyżej podanego wzoru. A cięc pojemność kondensatora C_2 wynosić powinna:

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot C_w}{C_1 - C_w} = \frac{50.000 \cdot 20.000}{50.000 - 20.000} = \frac{1.000.000.000}{30.000} = 33.333 \text{ pF}$$



Ponieważ kondensatora o takiej pojemności w handlu nie ma, przeto można go zastąpić innym o pojemności 30.000 pF lub 40.000 pF. Jasną jest sprawa, że zmieni się nieco wówczas pojemność wypadkowa C_w, która w pierwszym przypodku wynosić będzie:

$$C_w = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} + \frac{50.000 \cdot 30.000}{50.000 + 30.000} = \frac{1.500.000.000}{80.000} = 18.750 \text{ pF}$$

w drugim zaś

$$C_w = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{50.000 \cdot 40.000}{50.000 + 40.000} = \frac{2.000.000.000}{90.000} = 22.200 \text{ pF}$$

Różnica między potrzebną pojemnością kondensatora i otrzymaną wynosić będzie w pierwszym przypadku —6,25%, w drugim zaś +11% co jest dopuszczalne, gdyż i kondensatory produkowane fabrycznie często posiadają tak duże „uchyby" w pojemności określonej na ich obudowie.

Kondensatory, których wielkość pojemności jest obliczona dokładnie podane mają na obudowie % błędu, podobnie jak i oporniki.

Ponieważ pojemności kondensatorów podawane są w jednostkach µF (mikrofaradach), pF (pikofaradach) lub cm

(centymetrach), przeto w celu ułatwienia przeliczania jednych jednostek na drugie, umieszczona zostaje zależność między nimi.

1 F (farad) = 1.000.000 μF czyli 10^6 μF = 1.000.000.000.000 pF czyli 10^{12} pF = 900.000.000.000 cm czyli $9 \cdot 10^{11}$ cm.

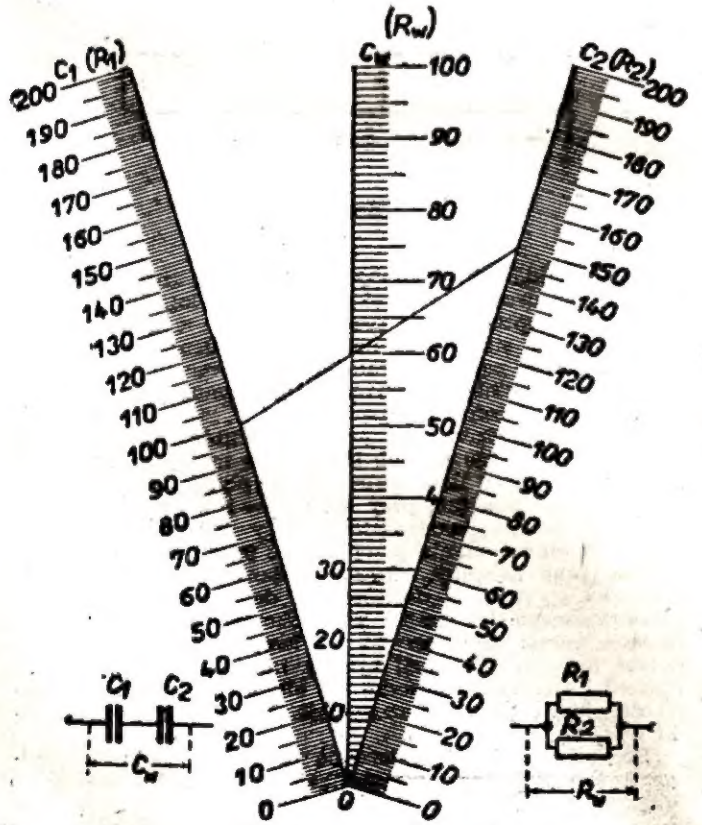
1 pF = 0,9 cm a więc:

1 cm = 1,11 pF.

Dla tych radioamatorów, którym sprawia trudność przeliczanie oporników połączonych równolegle i kondensatorów połączonych szeregowo, podany zostaje nomogram, według którego można znaleźć potrzebne wielkości (rys. 1). Przykładając linijkę do wielkości znanych np. C_w i C_1 odczytuje się na skali C_2 wielkość pojemności, którą należy przyłączyć do pojemności C_1 aby uzyskać pojemność C_w lub — łącząc linijką ze sobą pojemności C_1 i C_2 otrzymuje się pojemność wypadkową C_w. Podobnie postępuje się i przy obliczaniu oporu opornika, który należy przyłączyć aby uzyskać potrzebny opór wypadkowy R_w lub opór szukany R_2.

Skale uwzględniające pojemności i opory od 0 do 100 i 200 μF, pF, cm, omów. Przy wielkościach większych, np. tysiącach omów czyli kΩ, tysiącach pF itp. należy liczby pomnożyć przez 1000 dopisując trzy zera, lub przez 100 dopisując dwa zera, zależnie od tego czy czytelność skali jest wystarczająca, czy też nie. Podobnie należy postępować przy wielkościach większych pamiętając aby wszystkie skale miały dopisane te same ilości zer.

W przypadku, gdy radioamator nie posiada żadnych opomiczków lub kondensatorów nadających się do montażu wybranego aparatu — bezpośrednio lub w odpowiednim połączeniu między sobą — może wówczas samodzielnie wykonać zastępcze. Opisane niżej sposoby wykonania kondensatorów i oporników pozwolą radioamatorowi na zmontowanie odbiorników i wzmacniaczy oraz zapewnią ich działanie do chwili wymiany na wykonane fabrycznie.



Rys. 1.

C. Kondensatory wykonane samodzielnie.

Zasadniczymi elementami składowymi każdego kondensatora są dwie metalowe elektrody lub dwie grupy elektrod ustawionych między sobą naprzemian. Elektrody te wykonane są jako płytki z blachy lub folii miedzianej albo aluminiowej (wykorzystać można t.zw. „srebro" znajdujące się w opakowaniach różnych paczek). Między poszczególnymi elektrodami znajduje się „dielektryk", a więc izolator oddzielający te płytki od siebie, nie przepuszczający prądu stałego lecz przewodzący prąd zmienny.

Płytki należące do jednej grupy nie stykają się więc z płytkami grupy drugiej, lecz płytki wchodzące w skład tej samej grupy powinny być ze sobą dobrze elektrycznie i mechanicznie połączone, gdyż suma ich powierzchni, leżących naprzeciw powierzchni drugiej grupy płytek, tworzy powierzchnię czynną kondensatora. Wielkość sumarycznej powierzchni czynnej wpływa na wielkość pojemności elektrycznej kondensatora.

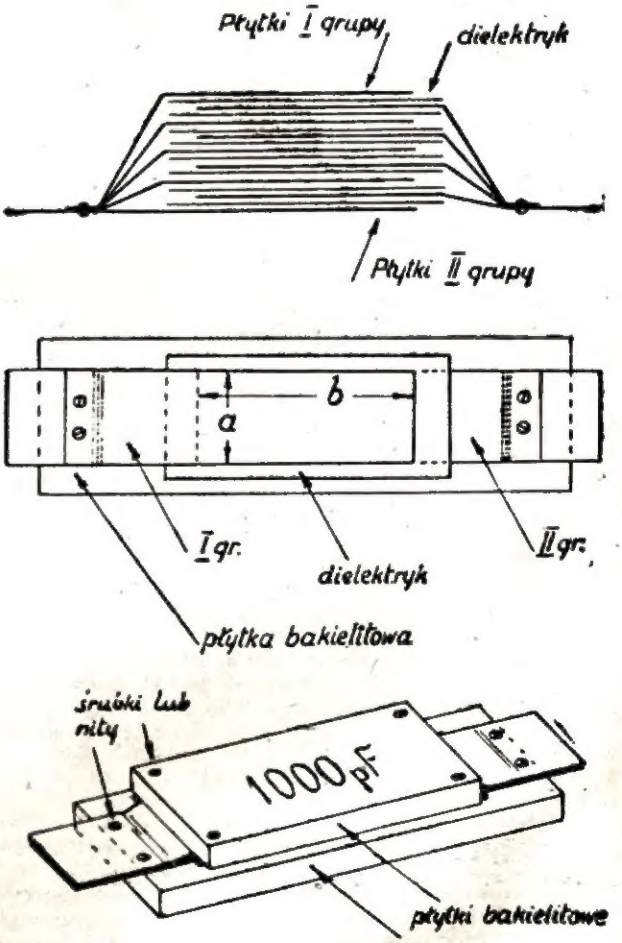
Pojemność elektryczna kondensatora zależy więc od wielkości powierzchni pokrywających się metalowych płytek oraz od odległości ich wzajemnego ustawiania i wartości t.zw. „stałej dielektrycznej" izolatora zastosowanego między tymi płytami.

Kondensatory można wykonać dwoma sposobami: jako „płaskie" i jako „rurkowe".

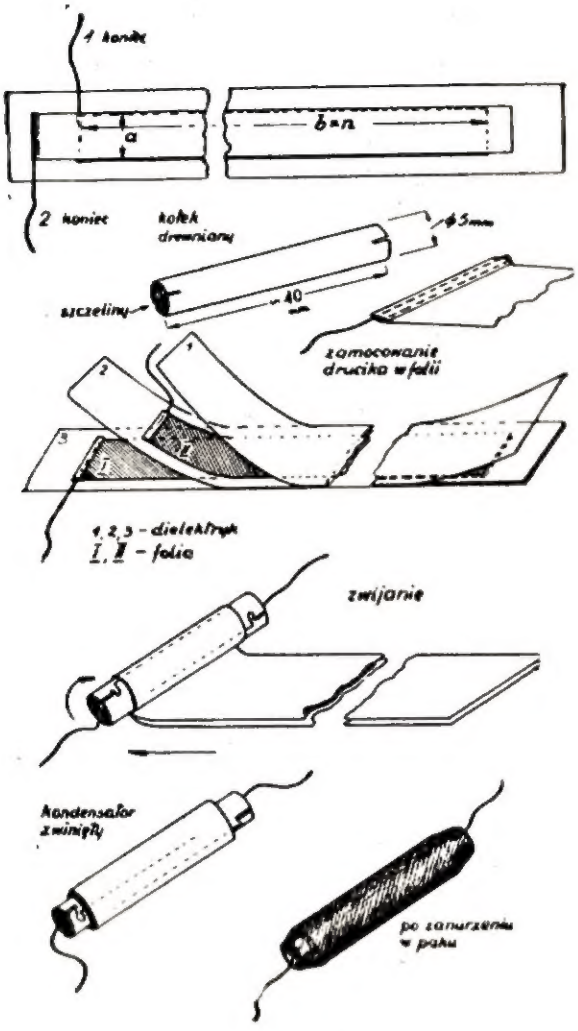
Mechaniczne wykonanie takich kondensatorów pokazane jest na rys. 2 i 3.

Obliczenie pojemności mierzonej w jednostkach pF przeprowadzić wg wzoru:

$$C = \frac{a \cdot b \cdot \zeta \cdot (n-1)}{11{,}3 \cdot d} \quad \text{...pF}$$



Rys. 2



Rys. 3

gdzie:

a i b — wymiary powierzchni pokrywających się płytek (powierzchnia czynna) podane w *cm*

n — ilość wszystkich płytek razem (w obu grupach)

d — grubość dielektryka (izolatora) podana w *cm*

ζ — stała dielektryczna zastosowanego dielektryka.

Stałe dielektryczne najczęściej używanych materiałów przedstawiają się jak następuje:

Powietrze	— 1	Parafina	— 2 do 2,3
Szkło	— 5 do 7	Papier	— 1,8 do 2,8
Mika	— 5 do 8	Szelak	— 2,7 do 3,5
Mikanit	— 4.5 do 5	Kalafonia	— 2,5
Celuloid	— 5,9	Preszpan	— 2,5 do 4

Tak więc pojemność kondensatora, który posiadać będzie np: n = 9 płytek (I-sza grupa — 5 płytek, II-ga grupa — 4 płytki) pokrywające się powierzchniami o wymiarach boków a × b = 1 cm × 2 cm z dielektrykiem z parafinowanego papieru o grubości d = 0,2 mm czyli 0,02 cm (po parafinowaniu) i stałej dielektrycznej ζ = 2,8 — wyniesie:

$$C = \frac{a \cdot b \cdot \zeta \cdot (n-1)}{11{,}3 \cdot d} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 2{,}8 \cdot (9-1)}{11{,}3 \cdot 0{,}02} = 198 \sim 200 \text{ pF}$$

Jeżeli potrzeba sporządzić kondensator o pojemności C, mając założone przez siebie wymiary boków pokrywających się powierzchni, materiał dielektryka, a więc i jego stałą dielektryczną oraz grubość przekładek wykonanych z tego materiału, to ilość płytek n potrzebną dla uzyskania tej pojemności obliczyć można według wynikającego z poprzedniego — wzoru:

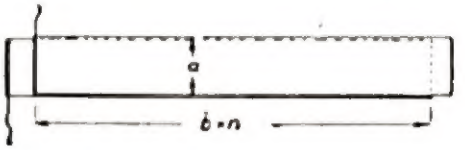
$$n = \frac{11{,}3 \cdot d \cdot C}{a \cdot b \cdot \zeta} + 1$$

Chcąc więc uzyskać pojemność kondensatora C równą np. 10.000 pF przy powierzchniach nakrywającej się płytek o wymiarach a × b = 1 cm × 3 cm, dielektryku celuloidowym o grubości 0,2 mm (czyli 0,02 cm) i stałej dielektrycznej ζ = 5,9 — należy umieścić między sobą dwie grupy płytek mających razem ilość ich „n" równą:

$$n = \frac{11{,}3 \cdot d \cdot C}{a \cdot b \cdot \zeta} + 1 = \frac{11{,}3 \cdot 0{,}02 \cdot 10.000}{2 \times 3 \cdot 5{,}9} = 64 + 1 = 65$$

Z obliczenia widzimy, że całkowita ilość płytek powinna wynosić 65; z tej liczby w I-szej grupie powinno być 33 płytki, w II-giej zaś — 32. Płytki te powinny być ułożone między sobą naprzemian tworząc razem kondensator „płaski". Izolacja między nimi (dielektryk) ma być celuloidowa i można do tego celu wykorzystać taśmę (film) fotograficzną, najlepiej od aparatów małoobrazkowych lub kinowych, z której przed tym dokładnie została zmyta emulsja żelatynowa (zmywa się ją gorącą wodą z dodatkiem sody lub bielidła, a następnie dokładnie płucze w czystej, zimnej wodzie).

Przy założonej pojemności 10.000 pF ilość płytek metalowej folii jest bardzo duża i dlatego wykonać jest łatwiej kondensator „rurkowy" niż płaski. Kondensator taki posiadać będzie tylko dwie wstążki folii przedzielone między sobą fotograficzną taśmą celuloidową (patrz rys. 3). Zakładając, że powierzchnie pokrywające się będą sobie równe i posiadać będą wymiar a = 2 cm, długość taśm na całej powierzchni pokrycia wynosić wówczas powinna po b × × n = 3 cm × 65 = 195 cm. Jest to długość pokrywających się powierzchni. Długość każdej wstążki foliowej powinna być nieco większa ze względu na konieczność połączenia z drucikiem stanowiącym końcówkę kondensatora.



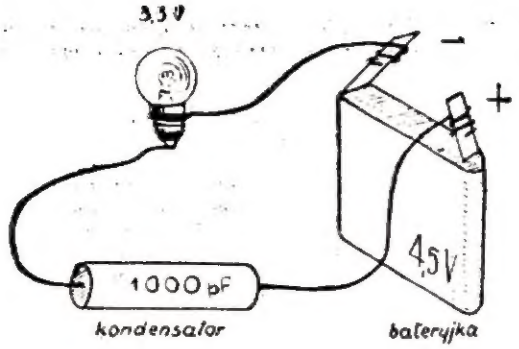
Rys. 4.

Wstążki folii i dielektryka kondensatora rurkowego nawija się na drewnianym, okrągłym potyczku, który przed tym został impregnowany przez zanurzanie w gorącej parafinie. Druciki stanowiące końcówki kondensatora zaciska się w końcach patyczka, całość zaś po nawinięciu mocno ściska przez owinięcie cienką nitką i zanurza w roztopionym gorącym paku lub parafinie.

Jeżeli kondensator ma mieć pojemność mniejszą niż 10.000 pF (np. 1.000 pF lub 100 pF) to można wykonać go jako płaski, gdyż ilość potrzebnych płytek jest wówczas znacznie mniejsza (np. przy 100 pF — n = 7).

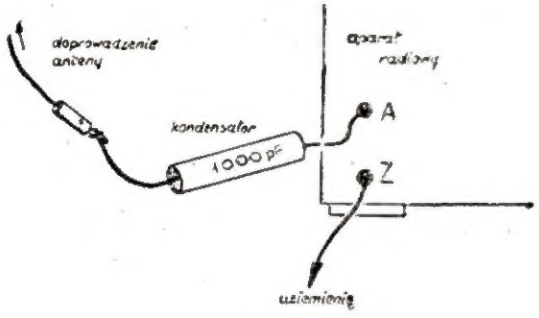
Po wykonaniu kondensator należy sprawdzić czy jest dobry. Powinien on nie przepuszczać prądu stałego a przewodzić prąd zmienny. Łącząc badany kondensator z żaróweczką elektryczną dostosowaną do napięcia 3,5 V lub nieco wyższego (od lampki kieszonkowej) w szereg i przyłączając całość do bateryjki od lampki kieszonkowej,przy dobrze ustawionej izolacji między foliami w kondensatorze stwierdzi się, że żaróweczka się nie zaświeci. Źle ustawiony dielektryk (izolacja) spowoduje świecenie się żaróweczki (rys. 5).

Sprawdzenie kondensatora na przepływ prądu zmiennego wykonać można przyłączając poprzez niego antenę do odbiornika radiowego. Odbiornik wówczas powinien pracować normalnie, jak z anteną przyłączoną bez kondensatora (rys. 6).



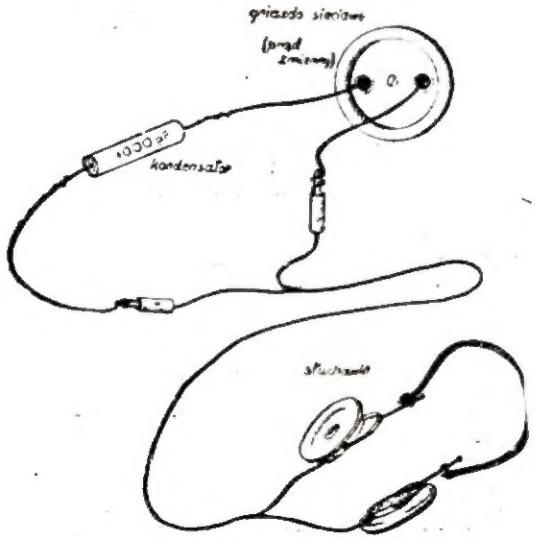
Rys. 5

Gdy odbiornika radiowego do dyspozycji nie ma, wówczas można (jeżeli jest instalacja elektryczna prądu zmiennego) przyłączyć poprzez badany kondensator do gniazdka sieciowego — słuchawki. Po przyłączeniu, ze słuchawek wydobywać się będzie silne buczenie. Badanie kondensatora



Rys. 6

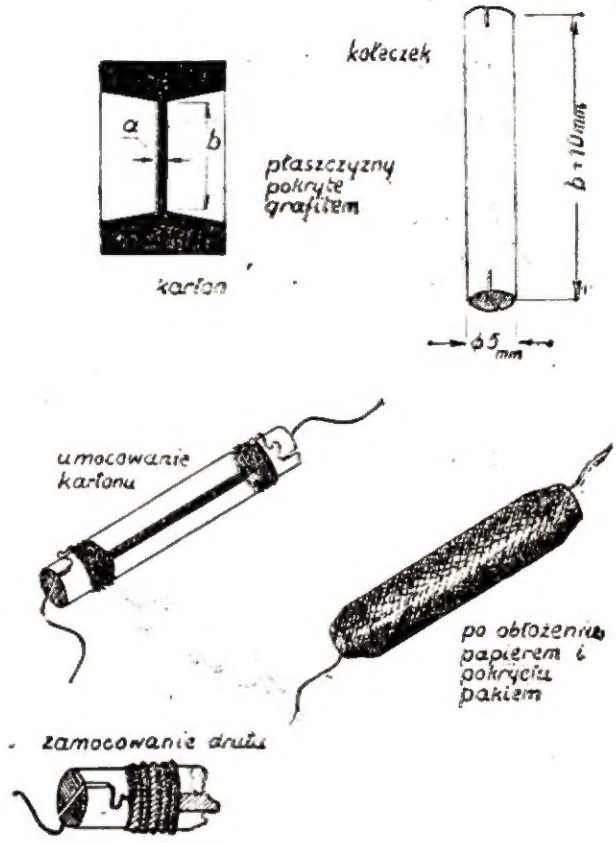
prądem zmiennym z sieci elektrycznej powinno odbyć się szybko, gdyż dłuższy przepływ tego prądu przez cewczki słuchawek spowodować może osłabienie w nich magnesów stałych, a więc i zmniejszenie ich czułości (rys. 7).



Rys. 7

D. Oporniki wykonane samodzielnie

Samodzielnie wykonane oporniki mogą na pewien czas zastąpić fabryczne lecz należy dążyć do szybkiej ich wymiany, gdyż są one mało trwałe, powodują duże szumy w odbieranych lub wzmacnianych audycjach oraz zmieniają z czasem wielkość swoich oporów pod wpływem ciepła wydzielanego podczas pracy. Mogą one mieć zastosowanie w obwodach aparatu przez które nie płyną zbyt duże prądy powodujące znaczne ich obciążenie, a więc i grzanie. Można więc je stosować w obwodach siatek „sterujących" lamp, pomocniczych siatek, katodach lamp, jeżeli lampy nie są głośnikowe itp. obwodach, po przez które nie płyną zbyt wielkie prądy.



Rys. 8

Materiałem oporowym w takich opornikach będzie grafit, a właściwie odpowiedniej długości i szerokości kreska narysowana czarnym ołówkiem na gładkim papierze rysunkowym. Od grubości (szerokości) i długości tej kreski zależyć będzie wielkość oporu opornika. Zakończenie kreski wykonać należy według rys. 8 przy czym ważną jest rzeczą, aby druciki kontaktowe ściśle stykały się z całą rozszerzoną powierzchnią narysowanej kreski. Do rysowania używa się czarnego ołówka nr 2. Kreska powinna być równomiernie grubo zaczerniona grafitem tak, aby była pewność, że warstwa oporowa jest jednakowo rozłożona wzdłuż całej długości tej kreski. Papier z narysowaną odpowiedniej szerokości i długości kreską nawija się na impregnowany parafiną drewniany wałeczek, końce drucików mocno się w nim zaciska, owija następnie czystym papierem i całość zanurza w rozpuszczonym paku lub parafinie — podobnie jak przy wykonywaniu kondensatorów rurkowych.

Po wykonaniu kreski na papierze i zmontowaniu całości oporniczka (bez owijania go papierem) można, jeżeli ma się do dyspozycji odpowiedni omomierz — sprawdzić otrzymany opór. Pogrubiając kreskę lub zcieniając ją gumką można dobrać dokładnie potrzebną wartość oporu.

Jeżeli radioamator nie posiada do dyspozycji omomierza, to potrzebne opory w przybliżeniu uzyskać można wykonując kreski o wymiarach podanych w następującej tabelce:

Szerokość kreski: a	Długość kreski: b	Opór kreski:
10 mm	5 mm	20.000 — 30.000 omów
10 mm	10 mm	40.000 — 50.000 omów
10 mm	12 mm	50.000 — 60.000 omów
10 mm	15 mm	60.000 — 70.000 omów
10 mm	20 mm	100.000 —120.000 omów
5 mm	20 mm	około 200.000 omów
5 mm	30 mm	„ 300.000 omów
5 mm	40 mm	„ 400.000 omów
5 mm	50 mm	„ 500.000 omów
2 mm	22 mm	„ 500.000 omów
2 mm	40 mm	około 1.000.000 omów (1 MΩ).
1 mm	30 mm	„ 1,5 MΩ
1 mm	40 mm	„ 2,0 MΩ
1/2 mm	30 mm	„ 3,0 MΩ

Wartości te uzyskane zostały przy próbach wykonanych na technicznym gładkim białym kartonie, — ołówkiem nr 2 „Klejnot". Podobne wartości otrzymuje się używając ołówków „Alfa" i „Swojak". Wartości nieco mniejsze od podanych uzyskuje się używając ołówka nr. HB „Alligator" Johann Fabera.

Mgr inż. T. Bzowski

Część XLII

Po zapoznaniu się z kanałem telewizyjnym przystąpimy do omówienia części wielkiej częstotliwości odbiornika telewizyjnego.

Będziemy tu rozumieli tę część odbiornika, która znajduje się pomiędzy anteną i detektorem wizji.

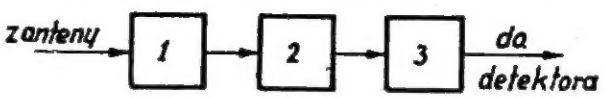
W części tej wzmacniamy słabe sygnały otrzymane z anteny, tak aby były przeniesione wszelkie informacje zawarte w częstotliwościach modulujących. W praktyce stosujemy dwa zasadnicze układy odbiorcze. Pierwszym jest układ prosty odbiornika t.zn. taki w którym wzmacniamy bezpośrednio sygnały otrzymane z anteny odbiorczej (rys. 1). Składa się on wyłącznie ze stopni wzmacniających wielkiej częstotliwości. Jest on stosunkowo prosty w budowie. W przeciwieństwie do pierwszego, układ drugi jest trudniejszy w wykonaniu. Jest to układ z przemianą częstotliwości (rys. 2). W tym układzie łatwo uzyskuje się odbiór wielu stacji przez prostą zmianę częstotliwości oscylatora lokalnego, podczas gdy w pierwszym układzie należałoby przełączać obwody wszystkich stopni wzmacniacza.

Mamy tu stopień mieszający, do którego doprowadza się sygnał z anteny i oscylatora lokalnego. Za układem mieszającym następują stopnie wzmacniacza częstotliwości pośredniej, które pracują na różnicy częstotliwości obu sygnałów. Jakkolwiek oba układy odbiorcze różnią się zasadniczo, to wzmacniacze wielkiej i pośredniej częstotliwości wchodzące w ich skład pracują podobnie i można je wspólnie omawiać.

Na wejściu układu drugiego coraz częściej stosuje się stopień wzmacniacza wielkiej częstotliwości, który znacznie podnosi jakość odbioru o czym będzie mowa w dalszym ciągu. W pierwszej kolejności omówimy układ odbiornika prostego (rys. 1). Jak już wspomniano część wielkiej częstotliwości składa się wyłącznie ze stopni wzmacniających.

Czułość odbiornika zależy od ilości stopni zastosowanych. Trzeba pamiętać, że wzmocnienie otrzymane ze stopnia jest nieduże. Zależy ono przede wszystkim od oporności obwodu anodowego.

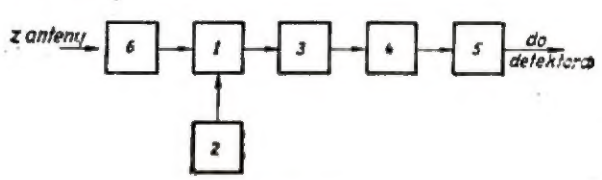
Im oporność większa — tym wzmocnienie większe. Z kolei wielkość oporności anodowej zależy od szerokości wstęgi przepuszczanej i częstotliwości rezonansowej, która jest równa częstotliwości nośnej nadajnika lub pośredniej odbiornika.



Rys. 1

Część wielkiej częstotliwości odbiornika układu prostego (układ blokowy). Oznaczenia: 1, 2, 3 — wzmacniacze wielkiej częstotliwości

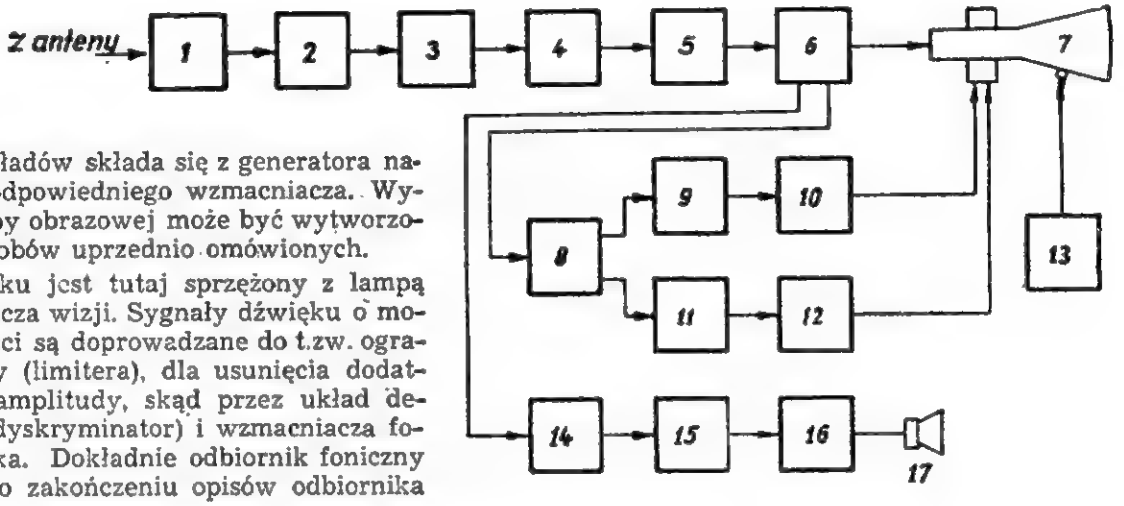
W telewizji zależność ta jest specjalnie uwypuklona, gdyż mamy do czynienia z dużymi częstotliwościami nośnymi (powyżej 50Mc/s) i szerokimi wstęgami modulacji (powyżej 2,5 Mc/s). W rezultacie wstęga przenoszona przez obwód anodowy wzmacniacza wielkiej częstotliwości jest równa szerokości kanału telewizyjnego w wypadku jednoczesnego wzmacniania wizji i dźwięku lub szerokości wstęgi wizji przy wzmacnianiu oddzielnym wizji i dźwięku. W praktyce częściej jest stosowany układ pierwszy. Rys. 3 i 4 podaje pełne układy blokowe obu typów odbiornika prostego.



Rys. 2

Część wielkiej częstotliwości odbiornika z przemianą częstotliwości (układ blokowy). Oznaczenia: 1 — mieszacz; 2 — oscylator lokalny; 3, 4, 5 — wzmacniacze pośredniej częstotliwości; 6 — stopień wejściowy wielkiej częstotliwości

W pierwszym układzie (rys. 3) mamy wzmacniacz wielkiej częstotliwości składający się z kilku stopni. Dalej następuje detektor oraz dwa stopnie wzmacniacza wizji skąd otrzymane sygnały wizji modulują lampę obrazową (kineskop). Ze stopnia wyjściowego wzmacniacza wizji doprowadzamy również sygnały do separatora impulsów, który synchronizuje układy odchylania linii i ramki.



Rys. 3

Pierwszy układ blokowy odbiornika prostego. Oznaczenia: 1, 2, 3 — wzmacniacze wielkiej częstotliwości; 4 — detektor; 5, 6 — wzmacniacz wizji; 7 — kineskop; 8 — separator impulsów synchronizujących; 9, 10, 11, 12 — układy odchylania linii i ramki; 13 — zasilacz wysokiego napięcia; 14 — limiter; 15 — diskriminator; 16 — wzmacniacz akustyczny; 17 — głośnik

Każdy z tych układów składa się z generatora napięcia zębatego i odpowiedniego wzmacniacza. Wysokie napięcie lampy obrazowej może być wytworzone jednym ze sposobów uprzednio omówionych.

Odbiornik dźwięku jest tutaj sprzężony z lampą końcową wzmacniacza wizji. Sygnały dźwięku o modulacji częstotliwości są doprowadzane do t.zw. ogranicznika amplitudy (limitera), dla usunięcia dodatkowej modulacji amplitudy, skąd przez układ detektora fazowego (dyskryminator) i wzmacniacza fonicznego do głośnika. Dokładnie odbiornik foniczny zostanie opisany po zakończeniu opisów odbiornika wizji.

Drugi układ różni się od pierwszego tym, że nie ma wspólnego wzmacniacza wielkiej częstotliwości (rys. 4). Mamy tu właściwie dwa oddzielne odbiorniki wizji i dźwięku. Odbiornik wizji jest identyczny z pierwszym układem, natomiast odbiornik dźwięku posiada dodatkowo na wejściu wzmacniacz wielkiej częstotliwości.

Powracając w dalszym ciągu do omawiania oporności anodowej należy zaznaczyć, że duży wpływ na jej wartość posiada pojemność obwodu rezonansowego.

Im jest ona mniejsza tym przy danej wstędze opór anodowy większy, a zatem i wzmocnienie większe. W skład pojemności obwodu wchodzą pojemności montażu i lampy. Nasuwa się tu odrazu wytyczna dla projektowania i wykonania. Należy stosować lampy o małych pojemnościach, najlepiej lampy miniaturowe, natomiast sam montaż powinien być bardzo staranny tak, aby wnosił jak najmniejsze pojemności szkodliwe.

Praktycznie wzmocnienie stopnia waha się od kilku do kilkunastu V/V.

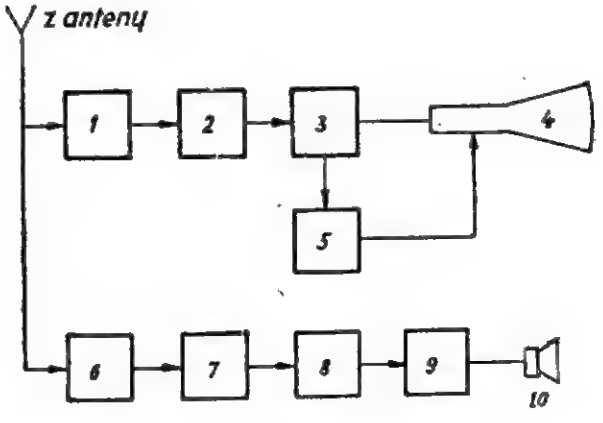
Obwód rezonansowy zależnie od swej dobroci (Q) przepuszcza mniejszą lub większą wstęgę częstotliwości ($2\Delta f$) i posiada różną wartość oporności. Przy Q dużym otrzymujemy małą wstęgę i dużą oporność i odwrotnie przy Q małym, wstęga częstotliwości jest duża, a oporność mała.

Przypomina się przy tym, że przez pojęcie wstęgi przepuszczanej przez obwód rozumie się ten odcinek częstotliwości, który znajduje się między punktami charakterystyki, dla których amplituda spada o 3 dB.

Mając obwód rezonansowy składający się z indukcyjności L i pojemności C można przy pomocy prostego wzoru określić wartość oporności bocznikującej R, niezbędnej dla uzyskania żądanej wstęgi (rys. 5). Zakładamy przy tym, że obwód posiada znacznie większy opór dynamiczny, niż wynika to z warunku uzyskania odpowiedniej wstęgi.

Dla wzmacniaczy wielkiej i pośredniej częstotliwości o szerokiej wstędze przepuszczania jest to praktycznie słuszne, aczkolwiek nie należy tego uproszczenia traktować dokładnie.

$$R = \frac{X_r f_0}{2\Delta f}$$



Rys. 4

Drugi układ blokowy odbiornika prostego. Oznaczenia: 1 — wzmacniacze wielkiej częstotliwości wizji; 2 — detektor wizji; 3 — wzmacniacz wizji; 4 — kineskop; 5 — układ synchronizacji i odchylanie; 6 — wzmacniacz wielkiej częstotliwości dźwięku; 7 — limiter; 8 — diskriminator; 9 — wzmacniacz foniczny; 10 — głośnik

gdzie: $X_r = \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$ — oporność urojona gałęzi obwodu w rezonansie.

f_0 — częstotliwość rezonansowa

$2\Delta f$ — szerokość wstęgi przepuszczalnej.

Mając wielkość oporności R można już łatwo obliczyć wzmocnienie stopnia, które wynosi (dla pentody):

$$K = SR$$

gdzie: S — nachylenia lampy.

Duże wzmocnienie wymaga stosowanie lamp o dużym nachyleniu i obwodów o dużej oporności, któreby jednak przenosiły wymaganą wstęgę.

Aby obwód spełniał ten warunek musi posiadać duży stosunek $\frac{L}{C}$ co już było podkreślane. Konsekwencją tego warunku jest całkowity brak pojemności strojonej, której rolę w sensie dostrojenia przyjmuje indukcyjność L.

Stosuje się tu rdzenie proszkowe pozwalające dostroić obwód do rezonansu.

Ciekawy jest również sposób określenia przydatności lampy dla wzmacniacza rezonansowego. Interesującą jest wielkość iloczynu wzmocnienia i wstęgi. Oznaczając $2\Delta f = B$ otrzymujemy ze wzoru na R:

$$B = \frac{X_r f_0}{R} = \frac{2\pi L f_0^2}{R} = \frac{2\pi L}{4\pi^2 LCR} = \frac{1}{2\pi RC}$$

oraz

$$KB = SR \frac{1}{2\pi RC} = \frac{S}{2\pi C}$$

Widać stąd, że „dobroć" lampy dla celów wzmacniaczy rezonansowych nie zależy od częstotliwości rezonansowej:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Należy tu również zaznaczyć, że rzadko kiedy pracuje tylko jeden stopień wzmacniacza rezonansowego. W przypadku wielu wzmacniaczy nastrojonych na tę samą częstotliwość rezonansową zmniejsza się całkowita wstęga przepuszczania (B_c) wg wzoru:

$$B_c = B\sqrt{2^{\frac{1}{n}} - 1}$$

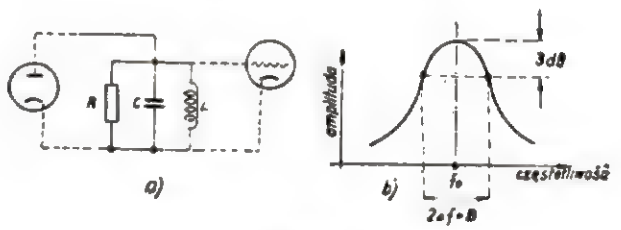
gdzie: B — wstęga jednego stopnia

n — ilość stopni wzmocnienia

(zamiast wyrażenia $\sqrt{2^{\frac{1}{n}} - 1}$ można używać jego przybliżenia $\frac{1}{1{,}2\sqrt{n}}$). Załączona niżej tabelka ilustruje wpływ zmniejszenia wstęgi przy różnej ilości stopni wzmacniających n.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\sqrt{2^{\frac{1}{n}} - 1}$	1	0,64	0,51	0,44	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28

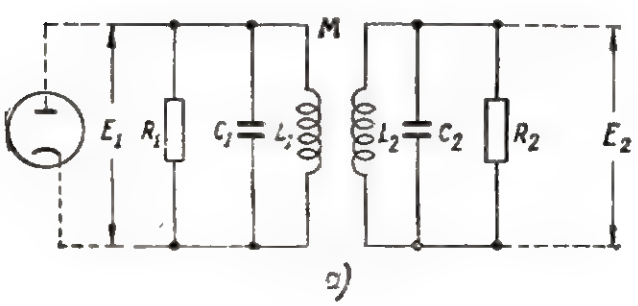
Wzory te pozwalają na obliczenie ilości stopni wzmacniacza dla danego wzmocnienia i wstęgi względnie na inne obliczenia w zależności od postawionych warunków.

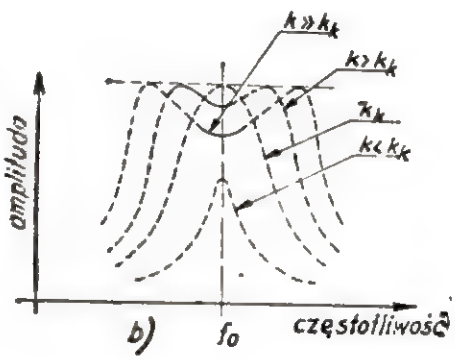


Rys. 5

a) obwód rezonansowy, b) charakterystyka częstotliwości

Omówiony typ wzmacniacza nosi nazwę synchronicznego ze względu na jednakową częstotliwość rezonansową obwodów. Drugi typ szeroko-wstęgowego wzmacniacza rezonansowego wykorzystuje silne sprzężenie między dwoma obwodami rezonansowymi (powyżej sprzężenia krytycznego). Układ takie-





Rys. 6

a) układ dwóch obwodów sprzężonych, b) charakterystyki częstotliwości układu w zależności od współczynnika sprzężenia

go stopnia ze sprzężeniem indukcyjnym podany jest na rys. 6. Obie cewki umieszcza się blisko siebie tak, aby posiadały odpowiedni współczynnik sprzężenia, który zapewnia żądaną wstęgę. Otrzymuje się charakterystykę częstotliwości o dwóch garbach. Im większe sprzężenie, tym wierzchołki są dalej rozsunięte, a więc szersza wstęga, jednak siodło zagłębia się zwiększając nierównomierność w obszarze wstęgi przepuszczanej.

Dla umożliwienia wstępnych obliczeń zostanie podane kilka zależności matematycznych.

Oznaczmy dobroć obwodu pierwotnego przez

$$Q_1 = \frac{R_1}{X_{c1}} = 2\pi f_0 R_1 C_1$$

analogicznie dla obwodu wtórnego otrzymamy:

$$Q_2 = 2\pi f_0 R_2 C_2$$

Dla przypadku $Q_1 = Q_2 = Q$, współczynnik sprzężenia krytycznego wyrazi się wzorem:

$$k_k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{1}{Q}$$

Niżej podano przebieg charakterystyki częstotliwości i wzmocnienia tego układu w zależności od współczynnika sprzężenia rys. 6. Początkowo dla „k" małego wzmocnienie i wstęga rosną aż do sprzężenia krytycznego k_k, gdzie wzmocnienie osiąga wartość maksymalną. Powyżej sprzężenia krytycznego powstają dwa garby, które rozsuwają się ze wzrostem „k", przy czym powstające siodło coraz bardziej się zagłębia. Przy sprzężeniu krytycznym otrzymuje się maksymalne napięcie na obwodzie wtórnym.

Niezbędny współczynnik sprzężenia, dla zapewnienia wstęgi przenoszonej, jest równy ($Q_1 = Q_2$)

$$k = \frac{1}{Q} = \frac{B}{\sqrt{2}\cdot f_0}$$

Wstęga przenoszona

$$B = \frac{1}{\sqrt{2\pi R_1 C_1}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi R_2 C_2}}$$

Wzmocnienie

$$K = S\,\frac{R_1}{2}\sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

Bardzo częsty jest również przypadek gdy $Q_2 = \infty$ tzn. gdy odporność R_2 jest bardzo duża. Tutaj wzory przyjmą postać:

$$k = \frac{1}{Q_1\sqrt{2}} = \frac{B}{f_0}$$

$$B = \frac{1}{2\sqrt{2\pi R_1 C_1}}$$

$$K = S\sqrt{2}\,R_1\sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

Interesujące będzie tu porównanie iloczynów „KB" dla wzmacniacza z obwodami sprzężonymi i obwodem rezonansowym. Dla przypadku $Q = Q_2 = Q$

$$\frac{(KB)_{OS}}{(KB)_{OR}} = \sqrt{2}\,\frac{(C_1 + C_2)}{2\sqrt{C_1 C_2}} =$$

$$= \sqrt{2} \times \frac{\text{średnia arytmetyczna } (C_1,\ C_2)}{\text{średnia geometryczna } (C_1,\ C_2)}$$

gdzie: $(K\ B)_{OS}$ — iloczyn wzmocnienia przez wstęgę dla obwodów sprzężonych.

$(K\ B)_{OR}$ — iloczyn wzmocnienia przez wstęgę dla obwodu rezonansowego.

Analogicznie dla przypadku $Q_2 = \infty$

$$\frac{(KB)_{OS}}{(KB)_{OR}} = 2\,\frac{(C_1 + C_2)}{2\sqrt{C_1 C_2}} =$$

$$= 2 \times \frac{\text{średnia arytmetyczna } (C_1,\ C_2)}{\text{średnia geometryczna } (C_1,\ C_2)}$$

Widać stąd, że obwody sprzężone są znacznie korzystniejsze od obwodów rezonansowych, gdyż przy $C_2 = 2C_1$, co ma praktycznie miejsce, uzyskuje się wzmocnienie od 50 do 100 procent większe.

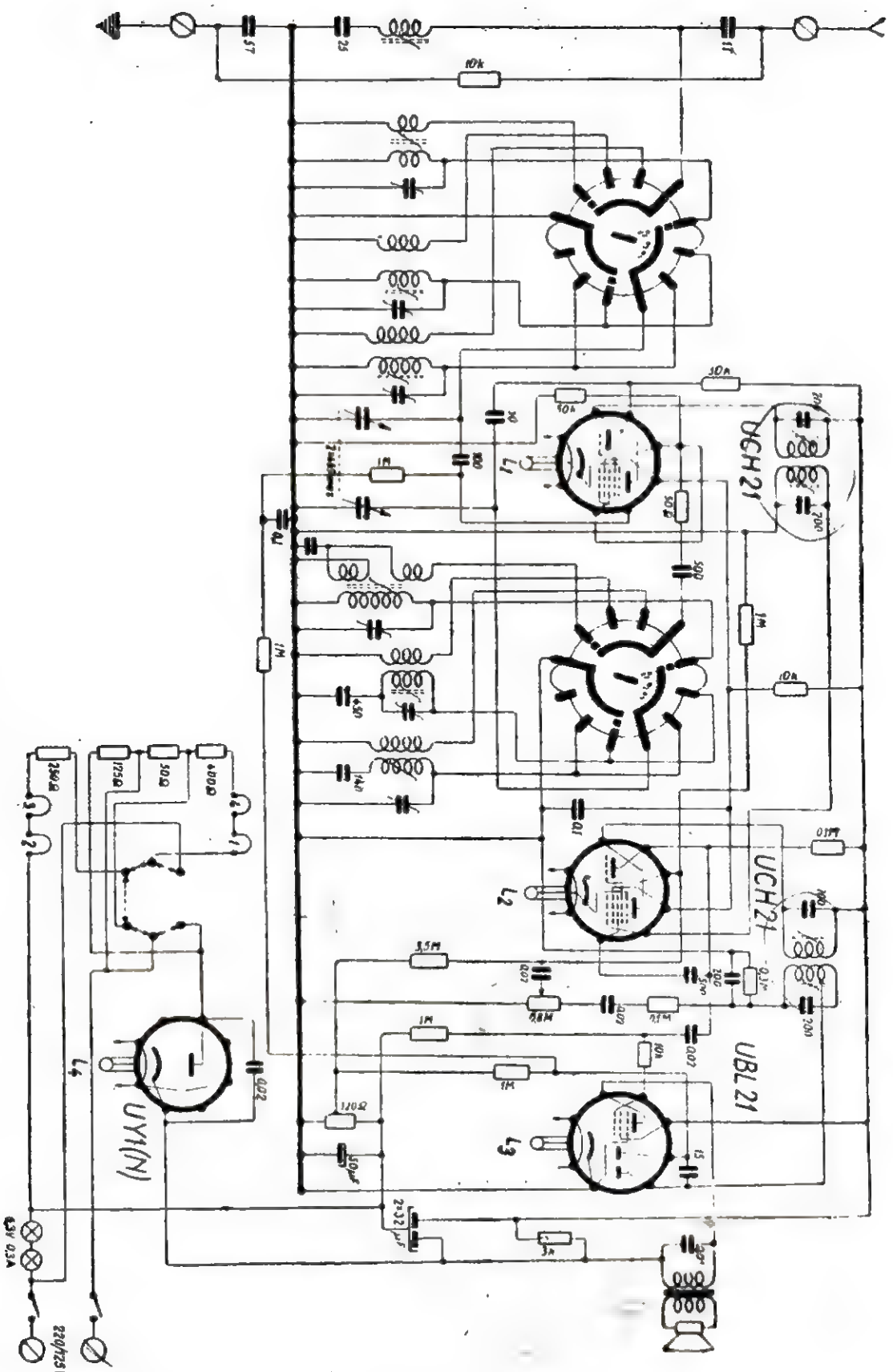
Przegląd schematów

„PIONIER U 2"

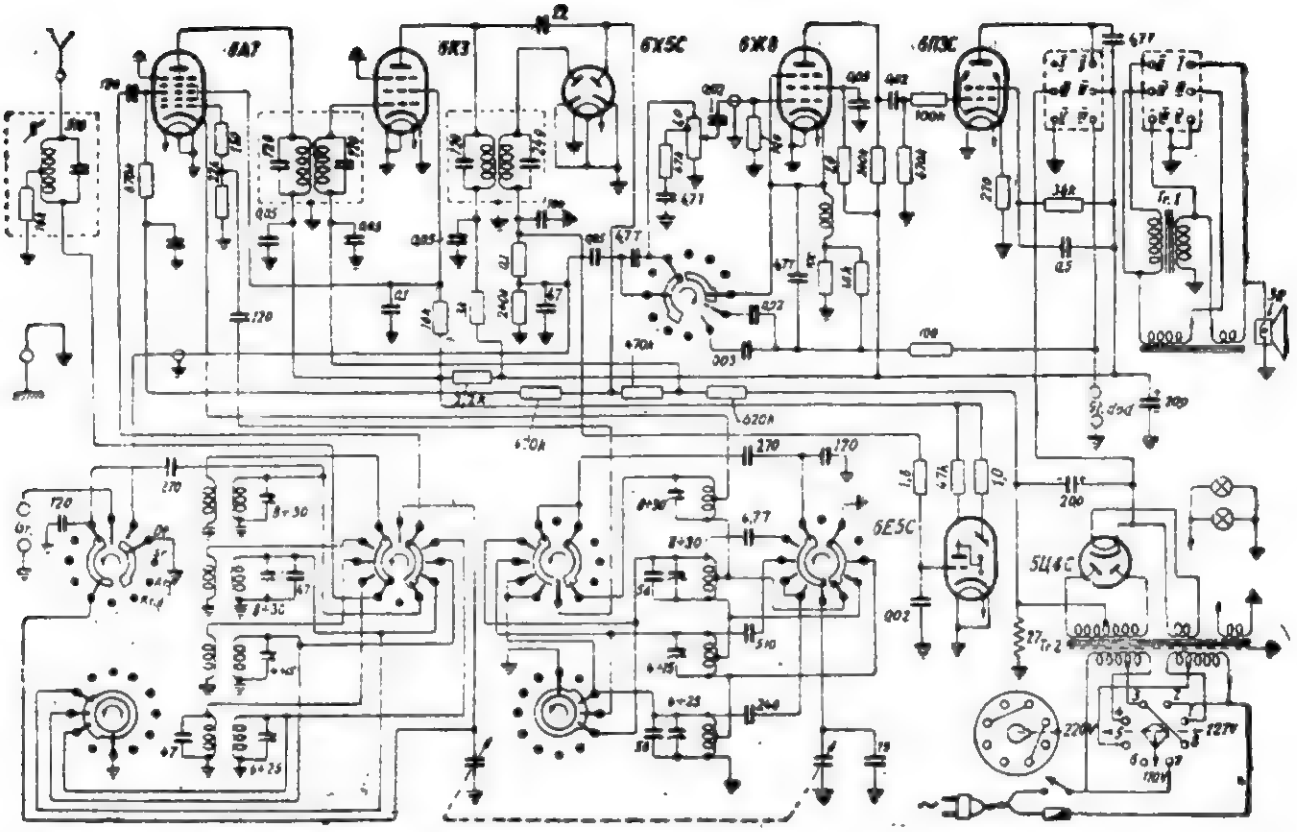
Odbiornik **„Pionier U2"** produkcji krajowej jest przykładem układu nowoczesnej, uproszczonej superheterodyny. Dzięki wykorzystaniu lamp kombinowanych, wykonuje się wszystkie funkcje superheterodyny, a więc: generowanie oscylacji lokalnych, mieszanie, wzmocnienie pośredniej częstotliwości, detekcja oraz automatyka, wzmocnienie m.cz., uzyskiwanie mocy m.cz. i wreszcie prostowanie napięcia sieciowego dla zasilania — przy pomocy tylko czterech lamp.

Układ odbiornika jest prosty. W obwodzie anteny widzimy opór 10 K dla upływu ładunków elektrostatycznych z anteny do ziemi oraz układ szeregowy LC nastrojony na częstotliwość pośrednią odbiornika (465 Kc/s). Sprzężenie anteny z obwodami strojonymi jest indukcyjne wszystkie zaś obwody są odrębne i indywidualnie przełączane. Obwody oscylatora są zbudowane podobnie, zwraca uwagę sprzężenia zakresu fal krótkich o dwóch cewkach odwrotnie załączonych, co ma na celu uzyskanie równomiernej amplitudy drgań na całym zakresie krótkofalowym.

Po wyfiltrowaniu sygnałów o częstotliwości pośredniej przy pomocy filtra wstęgowego, pierwotne uzwojenie, którego włączone jest do anody heksody, wtórne zaś do siatki takiej samej heksody następnej lampy. W anodzie tej ostatniej znajduje się drugi filtr p.cz., wtórne uzwojenie którego dostarcza napięć do obu diod.



PIONIER U2



„BALTICA"

Zdetektowane sygnały, już m.cz., doprowadzone są wstecz, do siatki triody drugiej lampy UCH21, za pośrednictwem potencjometra regulacji siły głosu 0,8 M. Po wzmocnieniu, sygnały małej częstotliwości zasilają siatkę lampy końcowej UBL21.

Zasilanie odbiornika jest również proste. Anoda otrzymuje napięcie zmienne do wyprostowania wprost z sieci (po drodze są małe oporności ograniczające), zaś filtrowanie napięcia wyprostowanego odbywa się przy pomocy podwójnego kondensatora elektrolitycznego 2 × 32 μF oraz oporności 3 K, przy czym anoda lampy głośnikowej otrzymuje napięcie wprost z pierwszego kondensatora filtru.

Żarzenie lamp odbywa się również wprost z sieci, przy napięciu 220V szeregowo, przy 125 V w dwóch grupach równoległych. W ostatnich wydaniach odbiornika w szereg z obwodem z włókien żarzenia znajduje się opornik przeciw nadmiernemu „uderzeniu" prądu na zimne włókna, t.zw. termistor, oporność którego jest duża na zimno (ok. 3000 Ω), lecz która spada szybko przy rozgrzaniu na skutek przepływu prądu.

„BALTICA"

Odbiornik radziecki „Baltica" produkcji ryskiej fabryki VEF jest przykładem popularnego układu t.zw., wg klasyfikacji radzieckiej, drugiej klasy.

Obwód antenowy układu rozpoczyna się filtrem eliminującym częstotliwość równą częstotliwości pośredniej. Układ tego filtru jest mostkowy, wykorzystujący znane własności takich układów — ostrego odrzucania wąskiego pasma częstotliwości. Obwody wejściowe i strojone wszystkich zakresów (długofalowego, średniofalowego i dwu krótkofalowych) są odrębne i indywidualnie przełączane.

Obwody strojone oscylatora są wykonane podobnie i podobnie przełączane. Zastosowano tu układ Hartley'a, gdzie odczep środkowy jest dołączony do katody jeden koniec do siatki, a drugi do masy, do której dołączony jest również (dla w.cz. — przy pomocy pojemności 0,1 μF ekran lampy, odgrywający rolę anody.

Po wyodrębnieniu i wzmocnieniu napięć p.cz. następuje detekcja przy pomocy odrębnej duo-diody, a potem wzmocnienie m.cz. przy pomocy odrębnej lampy 6Z8 o wielkim wzmocnieniu. Lampa ta zasila siatkę lampę końcową 6P3. Z wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego pobierane jest napięcie dla układu ujemnego sprzężenia zwrotnego, doprowadzonego do katody lampy wstępnej m.c. Dzięki wielkiemu wzmocnieniu tej ostatniej ujemne sprzężenie zwrotne jest bardzo głębokie i dzięki temu zniekształcenia są bardzo małe. Trzeba nadmienić, że lampy 6X8 i 6Z8 zostały zastosowane w tym właśnie celu, na miejsce pojedyńczej lampy, jednak o mniejszym wzmocnieniu.

PRÓBY W WARSZAWSKIM STUDIO TELEWIZYJNYM

W ciągu bieżących miesięcy prowadzone są regularne doświadczenia w zakresie nadawania programów telewizyjnych. W każdy piątek o godz. 17.00 rozpoczyna się widowisko, trwające pół godziny. Jest ono wynikiem uprzednich prób technicznych i programowych, które odbywają się w poniedziałki i środy.

W czasie prób badane są możliwości urozmaicenia programów, zgodnie z życzeniami widzów, oglądających widowiska w świetlicach zakładowych warszawskich zakładów pracy.

Obecnie rozwiązywane są m. in. następujące problemy: jak pokazać rzeźbę, makiety architektoniczne, obrazy olejne, w jaki sposób budować kukiełki dla potrzeb telewizyjnego teatru lalek. Prowadzone są w dalszym ciągu badania nad sposobami oświetlenia, charakteryzacji i dekoracji.

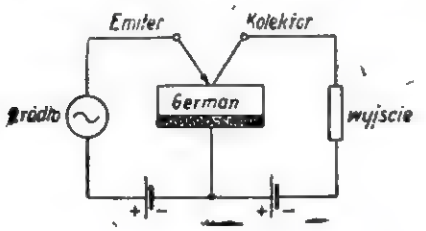
Na progu nowej epoki?

TRANSISTOR:
Trioda Kontaktowa z germanem

W czasie wojny do radaru zastosowano diody, w których galenę zastąpiono kryształem germanu. German, rzadki metal, znajduje się w następującej grupie pierwiastków: miedź (Nr 29), cynk (Nr 30), galium (Nr 31), german (Nr 32), arsen (Nr 33), selen (Nr 34) i brom (Nr 35).

Małe detektorki z germanu wykazały doskonałe własności w detekcji fal centymetrowych i znajdują teraz wiele zastosowań zamiast diod lampowych, między innymi do przyrządów pomiarowych, falomierzy, ograniczników itd.

Przy użyciu dwu ostrzy powstaje urządzenie zwane „transistorem". Eksperymenty wykazały, że jeśli zamiast jednego ostrza z wolframu lub fosforbrązu umieścić b. blisko siebie (0,05 — 0,25 mm) dwa ostrza, powstaje zależność prądów w pobliżu punktów kontaktu, zależność, którą można wyzyskać dla wzmocnienia rzędu dziesięciokrotnego.



Rys. 1

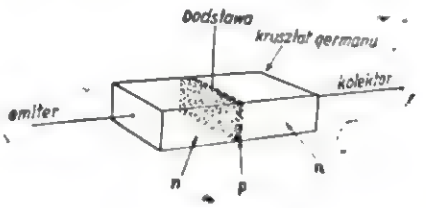
Do kontaktu „emitera" przykłada się dodatnie napięcie polaryzujące ok. 1 wolta wraz z sygnałem wejściowym. Do kontaktu „kolektora" dopasowuje się napięcie ujemne takie, aby prąd kolektora był tego rzędu co emitera. Znaczna część prądu emitera przechodzi do kolektora i wzmocnienie wynika z tego, że kontakt, oporność kolektora i obciążenie dostosowane do niego, ma około 100 razy większą niż obwód wejściowy (emiter). Tak więc stosunek oporności wejściowej do wyjściowej oraz biegunów baterii są odwrotne do tych, jakie znajdujemy w zwykłych lampach elektronowych.

Teoria działania transistora — mechanizm przepływu elektronów w pobliżu kontaktów nie zostały jeszcze dokładnie wyjaśnione.

Dość prawdopodobna hipoteza mówi, że istnieją dwie odmiany kryształu germanu, „n" — źródło wędrujących elektronów oraz „p", w którym elektrony tworzą większe lub mniejsze zagęszczenia. Przesuwanie „dziur" elektronowych pod wpływem spolaryzowanych ostrzy jest przyczyną działania transistora.

W bloku tworzącym podstawę transistora całość jest z germanu „n", zaś odpowiednio spreparowana powierzchnia z germanu „p". Ruchliwość tych „dziur" elektronów jest dość znaczna mimo, że nie odbywa się w próżni, nie stanowi w każdym razie przeszkody w stosowaniu transistora dla fal aż do 30 m długości.

Choć technika zastosowania różni się znacznie od konwencjonalnych lamp elektronowych, zwłaszcza pod względem dopasowania obwodów do warunków niskiej oporności wejściowej a wysokiej oporności wyjściowej, zdołano już dość dawno skonstruować, na samych transistorach, doświadczalny odbiornik o mocy wyjściowej 25 mW, oraz wzmacniak telefoniczny i oscylator częstotliwości akustycznej.



Rys. 2

Na *rys. 2* widzimy inny, nowszy typ transistora, tzw. kontaktowy, bez ostrzy. Emiter i kolektor, wykonane z jednego kryształu germanu „n" przedzielone są cieniutką warstewką germanu „p". W tym zestawieniu otrzymuje się również działanie wzmacniające, o analogicznym charakterze, natomiast konstrukcja jest o wiele bardziej solidna i trwała.

Po kilku latach eksperymentowania (pierwsze wiadomości pochodzą z roku 1948), transistor wchodzi obecnie do techniki elektronowej jako nowe narzędzie pracy i partner, żeby nie powiedzieć konkurent, lampy elektronowej. Ostatnio bowiem demonstrowano model odbiornika telewizyjnego, w skład wyposażenia którego oprócz kineskopu nie wchodzi *żadna* lampa elektronowa, lecz same tylko transistory (w liczbie czternastu) oraz prostowniki. Odbiornik ten jest typu przenośnego i zasilany z baterii. Inny aparat podobnego rodzaju to odbiornik samochodowy wyposażony w jedenaście transistorów, z których cztery tworzą stopień końcowy w układzie mostkowym (po dwa typu n—p—n i p—n—p) o mocy akustycznej zupełnie porównywalnej do mocy normalnego odbiornika lampowego. Zasilanie tego odbiornika nie wymaga wysokiego napięcia, wszystko idzie wprost z akumulatora 6V, brak wibratora prostownika, filtrów i... szumu. Pobór prądu (wraz z zasilaniem dwóch żaróweczek skali) wynosi tylko 1 amper (normalnie 6 amp).

Ponieważ transistory „grożą" poważnymi zmianami w całej technice elektronowej, poświęcimy im niebawem szersze omówienie.

Przeczytaj uważnie

Sądząc po ilości nakładu RADIOAMATORA liczba miłośników radiotechniki w Polsce jest znaczna. Nakład bowiem jest tylko daną orientacyjną, a właściwa liczba radioamatorów jest o wiele, wiele wyższa.

Jednocześnie jednak obserwujemy zjawisko, że radioamatorzy chodzą przeważnie samopas, bardzo mało natomiast jest zrzeszonych w kółkach i klubach. Istnieją kluby krótkofalowców przy oddziałach Ligi Przyjaciół Żołnierza — ale są nieliczne. Istnieje kilka kółek radioamatorskich w szkołach — i na tym chyba koniec. Skutek jest taki, że każdy amator własnym sprytem stara się dociec do tajemnic radiotechniki, a w razie wątpliwości, albo dotarcia do martwego punktu chwyta za pióro i pisze list do Redakcji RADIOAMATORA, zasypując go szeregiem pytań z prośbą o poradę.

A tak przecież być nie powinno. Inaczej pracuje się samopas, a inaczej zespołowo. W zespole, w gromadzie, łatwiej przecież rozwiązuje się problemy i łatwiej usuwa się wątpliwości. Czego nie wie jeden, na to wpada drugi. W pracy zespołowej rodzi się naturalne współzawodnictwo, rodzą się idee, dyskutuje się, a w rezultacie rozwiązuje się wiele zadań w zespole i nie zasypuje się Redakcji prośbami o porady.

Z drugiej strony dokonuje się między poszczególnymi kolegami w zespołach wymiana doświadczeń, drobnych ulepszeń, małych wynalazków itp. Gdyby kółko, czy klub napisał o tym i o pracy kółka do RADIOAMATORA, mielibyśmy w naszym czasopiśmie bardzo pożądany przegląd pracy poszczególnych zespołów. Możnaby wówczas łatwo zorganizować zjazd kółek i klubów.

Zastanówcie się więc na tym, koledzy. Zrzeszajcie się przede wszystkim w klubach krótkofalowców przy oddziałach Ligi Przyjaciół Żołnierzy, których adresy podaliśmy w Nrze 2/53. Młodzi koledzy powinni tworzyć kółka radioamatorskie w szkołach. Zaś poza szkołą któryś z energiczniejszych kolegów powinien wyrazić gotowość podjęcia się organizacji kółka, podać swe nazwisko i adres Redakcji, a my w najbliższym numerze podamy je do wiadomości innych kolegów w danym mieście i z tą chwilą można będzie rozpocząć tworzenie kółka.

Projekt nasz podajemy pod rozwagę kolegów i czekamy na pozytywne wypowiedzi.

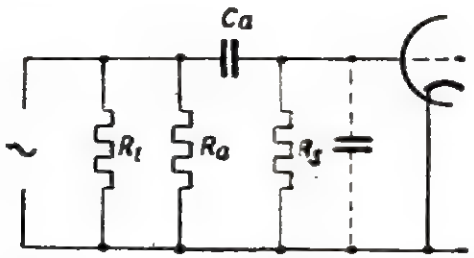
W Czechosłowacji wszystkie stacje klubowe, które uprzednio miały znaki trójliterowe z pierwszą literą O, obecnie od 1 stycznia mają literę K, podobnie jak u nas i tak np. OKIOTL obecnie jest OKIKTL.

SP9KY.

UNIWERSALNA CHARAKTERYSTYKA CZĘSTOTLIWOŚCI WZMACNIACZA OPOROWEGO

Radioamator nie lubi naogół skomplikowanych wzorów matematycznych, szczególnie, jeżeli musi według nich przeprowadzać skomplikowane rachunki. Daje sobie jeszcze radę z mnożeniem i dzieleniem, natomiast gorzej jeżeli ma pierwiastkować i potęgować, względnie obliczać logarytmy. W tym przypadku chętnie posługuje się tablicami lub wykresami.

W niniejszym artykule pomówimy o uniwersalnej krzywej, którą możemy stosować dla wszystkich stopni wzmocnienia oporowego, celem wyznaczenia z niej spadków wzmocnienia dla częstotliwości w zakresie tonów niskich i wysokich. Krzywa ta nazywa się dla tego uniwersalną charakterystyką częstotliwości wzmacniacza oporowego. Zastępuje ona skomplikowane wzory matematyczne i daje obraz przenoszenia przez wzmacniacz różnych częstotliwości w zakresie akustycznym.



Rys. 1. Schemat zastępczy dla tonów niskich

W ostatnim artykule omówiliśmy zagadnienie jednostek w jakich należy podawać spadek wzmocnienia wzmacniacza, ażeby wykres, przedstawiający graficznie przebieg tego spadku w zakresie tonów niskich i wysokich odpowiadał, optycznie, wrażeniu jakie ucho odbiera jeżeli przez wzmacniacz przepuścić całą gamę tonów słyszalnych. Wiemy że jednostkami tłumienia są decybele. Są to jednostki w skali logarytmicznej. Liczbę decybeli tłumienia tonów niskich, dla jednego stopnia oporowego wzmacniacza, otrzymamy ze wzoru, który wyprowadziliśmy poprzednio:

$$1) \qquad N_{dB} = -10 \log \left[1 + \frac{1}{4 \pi^2 \tau_a^2 f^2} \right]$$

Dla tonów wysokich natomiast ze wzoru:

$$2) \qquad N_{dB} = -10 \log \left[1 + 4 \pi^2 \tau_w^2 . f^2 \right]$$

W powyższych wzorach τ_a oznacza stałą czasu kondensatora sprzęgającego C_a czyli iloczyn z pojemności tego kondensatora, wyrażonej w faradach i oporu, który spina ten kondensator.

Rys. 1. przedstawia schemat uproszczony stopnia lampowego dla zakresu tonów niskich. Widzimy że kondensator C_a, jeżeli go w jakikolwiek sposób naładować, może się rozładować poprzez opór wypadkowy złożony z oporu siatkowego R_s i zespołu oporów równoległych $R_i \parallel R_a$. Czyli stała czasu kondensatora C_a jest:

$$3) \qquad \tau_a = C_a (R_s + R_i) \parallel R_a$$

Jeżeli układ lampowy pracuje na triodzie, to wiemy że dla dobrego wykorzystania własności wzmacniających lampy, należy opór anodowy dobrać tak, aby był on cztero— względnie pięciokrotnie większy od oporu wewnętrznego lampy R_i, czyli:

$$R_a = (4 \div 5) R_i$$

N.p. jeżeli lampa posiada opór wewnętrzny R_i równy 25000 Ω, to wybierzemy opór anodowy R_a równy: 100000 Ω. Opór siatkowy następnej lampy powinien być możliwie duży w stosunku do oporu anodowego R_a dlatego, aby dla prądów zmiennych, które przez kondensator C_a przepływają, opór R_s nie stanowił dodatkowego obciążenia. Przeważnie wartość oporu R_s wynosi od 0,5 MΩ do 2 MΩ. Załóżmy w naszym przypadku wartość R_s równą: 0,5 MΩ, a więc wartość pięciokrotnie większą od wartości oporu anodowego R_a. O stałej czasu kondensatora C_a decyduje przede wszystkim opór R_s, ponieważ zespół oporów $R_i \parallel R_a$ jest mały w stosunku do R_s. W przybliżeniu możemy obliczyć stałą czasu τ_a nie ze wzoru dokładnego 3) lecz w przypadku triody ze wzoru przybliżonego:

$$4) \qquad \tau_a = C_a R_s$$

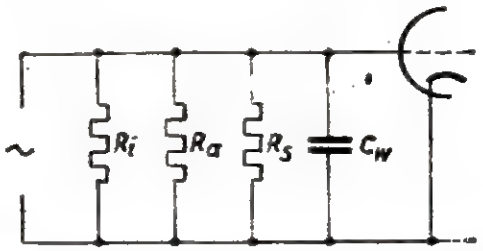
pomijając opór wypadkowy $R_i \parallel R_a$ wobec oporu R_s. Błąd jaki popełniamy nie jest duży, jak łatwo się można przekonać na naszym przykładzie. Mamy bowiem:

$$R = \frac{R_i . R_a}{R_i + R_a} = \frac{25 . 10^3 . 100 . 10^3}{125 . 10^3} = \frac{2500}{125} 10^3 = 20 . 10^3 \Omega$$

co wobec $R_s = 500\,10^3$ jest do pominięcia.

Stała czasu naszego kondensatora C_a obliczona według wzoru 4) będzie:

$$\tau_a = \frac{10 . 10^{-3}}{10^{12}} . 500 . 10^3 = 5 . 10^{-6} \text{ sek.}$$



Rys. 2. Schemat zastępczy dla tonów wysokich

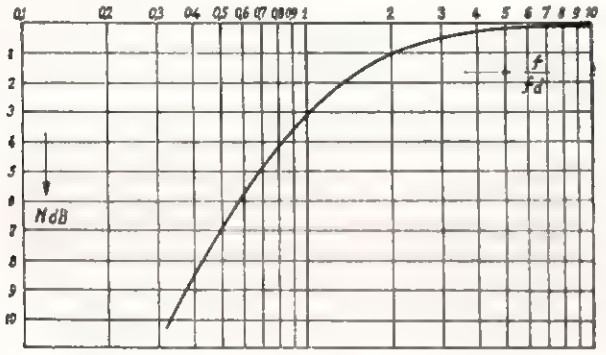
Wróćmy jednak do wzoru 1). Można go jeszcze uprościć wprowadzając do niego dolną częstotliwość graniczną układu, którą już znamy, a którą oblicza się według wzoru:

$$5) \qquad f_d = \frac{1}{2 \pi . \tau_a} \left[\frac{c}{sek} \right] .$$

Jest to częstotliwość, dla której spadek wzmocnienia wzmacniacza wynosi 3 dB. Zastępując we wzorze 1): $\frac{1}{4 \pi^2 . \tau_a^2}$ przez: f_d^2 otrzymamy:

$$15a) \qquad \boxed{N_{dB} = -10 \log \left[1 + \left(\frac{f_d}{f} \right)^2 \right]}$$

Jak widzimy, we wzorze tym występuje jako wielkość charakterystyczna dla danego wzmacniacza, jedynie częstotliwość graniczna f_d a spadek wzmocnienia zależy jedynie od stosunku $\frac{f}{f_d}$ czyli od stosunku danej częstotliwości f, dla której chcemy określić spadek wzmocnienia, do częstotliwości granicznej f_d. Biorąc zatem jako zmienną nie samą częstotliwość f lecz jej stosunek do częstotliwości granicznej f_d czyli $\frac{f}{f_d}$ możemy wyrysować krzywą uniwersalną spadku wzmocnienia, dającą się zastosować do wszystkich wzmacniaczy. Krzywa uniwersalna, dla zakresu tonów niskich, podana jest na rys. 3. Wyraża ona spadek wzmoc-



Rys. 3. Charakterystyka uniwersalna dla tonów niskich

nienia w decybelach nie we funkcji częstotliwości f lecz we funkcji stosunku $\frac{f}{f_d}$. Dla $f = f_d$ czyli dla częstotliwości dolnej granicznej mamy oczywiście $\frac{f}{f_d} = 1$, a tym samym, jak z krzywej wynika, spadek wzmocnienia 3 dB, jak zresztą tego wymaga definicja częstotliwości granicznej. Dla $f = 2.f_d$ czyli dla $\frac{f}{f_d} = 2$, spadek w decybelach jest równy 1 dB, natomiast dla częstotliwości o połowę niższej od częstotliwości granicznej f_d czyli dla $f = 0{,}5\ f_d$ mamy $N_{dB} = -7$. Wyrażając każdą częstotliwość f w stosunku do częstotliwości granicznej f_d, czyli obliczając dla każdego f stosunek $\frac{f}{f_d}$ możemy dla każdej wartości tego stosunku odczytać z krzywych uniwersalnej częstotliwości, odpowiedni spadek wzmocnienia w decybelach, zamiast kłopotliwego obliczania tego spadku ze wzoru 1a). Widzimy jak krzywa uniwersalna ułatwia nam rachunki. Należy tylko umieć wyznaczyć dla danego układu lampowego dolną częstotliwość graniczną fd. Wynika ona ze wzoru 5). Dla naszego układu, dla którego wyznaczyliśmy już stałą czasu τ_a łatwo jest znaleźć graniczną częstotliwość f_d.

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\,\tau_a} = \frac{1}{6{,}28 \cdot 5 \cdot 10^{-3}} = \frac{10^3}{31{,}4} \cong 30\ \frac{c}{sek.}$$

Dla naszego wzmacniacza będziemy mieli odpowiednie spadki wzmocnienia uwidocznione w poniższej tabelce:

$f\left[\frac{c}{sek}\right]$	$\frac{f}{f_d}$	N_{dB}
90	3	— 0,46
60	2	— 1
30	1	— 3
15	0,5	— 7

Mając wyznaczone dla poszczególnych częstotliwości spadki wzmocnienia w decybelach, możemy wykreślić charakterystykę częstotliwości naszego wzmacniacza w zakresie tonów niskich, odkładając poszczególne wartości N_{dB} we funkcji częstotliwości f na papierze o skali logarytmicznej.

To samo dotyczy zakresu tonów wysokich. Wzór 2), przedstawia spadek wzmocnienia w tym zakresie. Można i tutaj wprowadzić częstotliwość graniczną f_g. Będzie to *górna* częstotliwość graniczna określona wzorem:

6) $$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot \tau_w}$$

τ_w — w tym wzorze oznacza stałą czasu pojemności wejściowej dynamicznej następnej lampy. Stała czasu τ_w jest równa iloczynowi pojemności C_w przez opór wypadkowy załączony równolegle do kondensatora C_w (rys. 2.) Jak widać na rysunku, równolegle do kondensatora C_w leży zespół oporów $R_a \parallel R_a \parallel R_i$ równolegle ze sobą połączonych. (Rys. 2. przedstawia uproszczony schemat układu dla tonów wysokich. Dla tych tonów kondensator sprzęgający Ca stanowi zwarcie, dlatego też opór siatkowy jest równolegle połączony z oporami R_a i R_i). Z tych wszystkich trzech oporów, równolegle ze sobą połączonych, najmniejszy jest opór R_i. On też zwykle decyduje o wielkości wypadkowej zespołu wszystkich trzech oporów. Obliczyliśmy już w naszym przypadku $R_a \parallel R_i = 20 \cdot 10^3\ \Omega$. Opór siatkowy $R_s = 0{,}5\ M\Omega$ nie wiele zmniejszy wartość oporu wypadkowego tak że możemy przyjąć w rachunkach jako wzór uproszczony na stałą czasu pojemności wejściowej lampy:

7) $$\tau_w = 0{,}8 \cdot R_i \cdot C_w$$

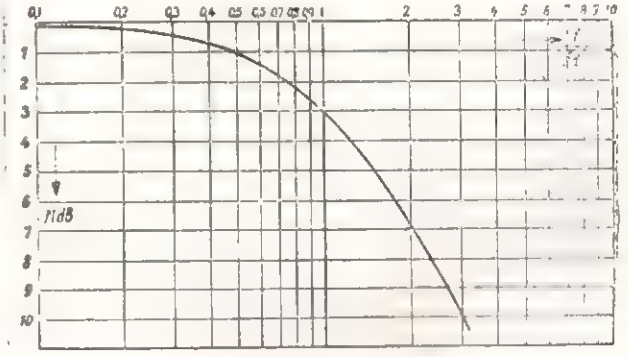
Przyjmując $C_w = 100$ pF, otrzymamy:

$$\tau_w = 0{,}8 \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-12} = 2 \cdot 10^{-6}\ \text{sek.}$$

Stąd górna graniczna częstotliwość:

8) $$\frac{1}{2\pi\,\tau_w} = \frac{10^6}{6{,}28 \cdot 2} \cong \frac{10^1}{12{,}5} = 8 \cdot 10^{-4}\ \frac{c}{sek.}$$

Jak widzimy, górna częstotliwość graniczna naszego układu jest bardzo duża i leży daleko poza granicą słyszalności naszego ucha. Oznacza to że nasz wzmacniacz doskonale będzie przenosił tony wysokie nawet takie, które



Rys. 4. Charakterystyka uniwersalna dla tonów wysokich

dla naszego ucha są niesłyszalne. Wynika to stąd że stała czasu kondensatora C_w, od której zależy częstotliwość graniczna, jest bardzo mała spowodu tego że opór R_i lampy trójelektrodowej jest mały. Trioda, jak z tego wynika doskonale nadaje się do wzmacniania tonów wysokich. Posiada jednak swoją wadę, mianowicie że nie daje dużego wzmocnienia napięciowego. Pod tym względem pentoda przewyższa triodę. Będzie o tym mowa w późniejszych arty-

kułach. Wróćmy jednak do wzoru 2). Podstawiając w tym wzorze wyrażenie 8) otrzymamy:

2a) $$N_{dB} = 10 \log \left[1 + \left(\frac{f}{f_g} \right)^2 \right]$$

Mamy tutaj znowu wzór uniwersalny, przedstawiony graficznie na wykresie 4) w postaci krzywej uniwersalnej, stosowalnej do wszystkich stopni wzmocnienia wzmacniacza oporowego, w zakresie tonów wysokich. Przedstawiono tu- aj znowu spadek wzmocnienia. N_{dB} jako funkcję nie samej częstotliwości f, lecz stosunku f do górnej częstotliwości granicznej f_g czyli $\frac{f}{f_g}$ Obliczając dla każdego dowolnego f stosunek $\frac{f}{f_g}$ możemy z krzywej uniwersalnej 4) odczytać odpowiadający tej częstotliwości f spadek wzmocnienia N_{dB}. Dla naszego wzmacniacza, dla którego wyznaczyliśmy $f_g = 80 \cdot 10^4$ c/sek. otrzymamy wyraźny spadek wzmocnienia 1_{dB} dopiero począwszy od częstotliwości $f = 0{,}5\ fg = 0{,}5 \cdot 80\ 10^3 = 40 \cdot 10^3$ c/s. Ponieważ we wzmacniaczach małej częstotliwości przenosimy zakres tonów do $10 \cdot 10^3$ c/sek. a więc wystarczy aby charakterystyka częstotliwości była prostoliniowa do tej skrajnej częstotliwości. Chcąc się przekonać jaki będzie spadek wzmocnienia naszego układu dla tej częstotliwości, dzielimy $f = 10 \cdot 10^3$ c/s. przez $fg = 80 \cdot 10^3$ i otrzymamy

$$\frac{f}{f_g} = \frac{1}{8} = 0{,}125.$$

$\frac{1}{f_d} = 0{,}125$. Dla tej wartości, jak z wykresu wynika spadek wzmocnienia w decybelach jest jeszcze niedostrzegalny. Wzmacniacz nasz będzie zatem idealnie przenosił tony wysokie.

II KRAJOWA NARADA AKTYWU ŁĄCZNOŚCI LIGI PRZYJACIÓŁ ŻOŁNIERZA

W dniu 8 marca 1953 roku odbyła się w Zarządzie Głównym Ligi Przyjaciół Żołnierza II Krajowa narada aktywu łączności. W naradzie udział wzięli wyróżniający się w pracy członkowie sekcji łączności klubów: LPŻ, inspektorzy wyszkolenia łączności i kierownicy radiostacji. Celem narady było podsumowanie dotychczasowych osiągnięć i wytyczenie planu pracy na rok 1953. Główne zadania stojące przed aktywem łączności to:

Pomoc w organizowaniu i prowadzeniu szkolenia LPŻ na kursach łączności, pomoc w przeprowadzaniu instruktaży dla instruktorów społecznych, pomoc w opracowywaniu wniosków i propozycji w zakresie szkolenia.

Ponadto należy rozszerzać bazę materiałową dla pracy klubów, jak sprzęt, pomoce naukowe, urządzenia techniczne i warsztatowe.

Aktyw powinien więcej uwagi poświęcić działalności kulturalno - oświatowej przez organizowanie odczytów, wieczornic, imprez propagandowych, wydawanie gazetek ściennych.

Zabierający głos w dyskusji, dzielili się swoimi doświadczeniami w pracy technicznej, organizacyjnej, wyszkoleniowej i propagandowej. Najlepsze formy pracy stosowano w klubach Łodzi, Gdańska i Krakowa. Kluby te mają duże osiągnięcia.

Na zakończenie zebrani uchwalili rezolucję, której treść podajemy w całości:

„Niniejsza narada aktywu łączności Ligi Przyjaciół Żołnierza odbywa się w chwili, gdy cała postępowa ludzkość i klasa robotnicza na całym świecie pogrążona jest w głębokiej żałobie po zgonie nieśmiertelnego geniusza ludzkości Wielkiego Józefa Stalina.

Z całą świadomością — zdając sobie sprawę z zadań i obowiązków jakie stoją przed aktywistami łączności LPŻ — i bazując na nauce i bogatych doświadczeniach Związku Radzieckiego postanawiamy:

1. Ściślej i sumienniej niż dotychczas powiązać zagadnienia polityczne z zagadnieniami techniki łączności na wszystkich odcinkach naszej pracy, aby w ten sposób kształtować świadomość i charakter łącznościowców Ligi Przyjaciół Żołnierza w terenie na wzór naszych towarzyszy z bratniej organizacji DOSAAF-u.

2. Poprzez wzrastającą świadomość ideologiczną — wzmocnić czujność, a tym samym zwartość w naszych szeregach.

3. Pamiętając, że żyjemy w nowych warunkach społeczno - politycznych, że budujemy ustrój socjalistyczny w naszym kraju — zobowiązujemy się przekazywać nasze wiadomości i doświadczenia młodzieży, jako nowej i zdrowej awangardzie narodu polskiego, która w oparciu o nieśmiertelną ideologię Partii Lenina - Stalina, łącznie z całym narodem i odrodzonym Wojskiem Polskim — przy boku Związku Radzieckiego stawi w razie potrzeby czoło awanturniczym zamierzeniom bloku imperialistycznego.

Zebrani na dzisiejszej Krajowej Naradzie Aktywu Łączności LPŻ — z uwagi na powagę chwili — przyrzekamy te wszystkie zobowiązania z całą świadomością i sumiennością Obywatela i Patrioty realizować w codziennej naszej pracy zawodowej i społecznej aby taką mocną postawę i wytrwałą pracą przyczynić się do utrwalenia Pokoju.

EKIPA ŁĄCZNOŚCI I PATROL MOTOROWY LPŻ ZWYCIĘŻYŁ W ZAKOPANEM

W miesiącu lutym dla uczczenia 35 rocznicy powstania Armii Radzieckiej, Liga Przyjaciół Żołnierza zorganizowała w Zakopanem zimowy motocyklowy raid meldunkowo - patrolowy. Obsługę radiową raidu przeprowadził Centralny Klub LPŻ.

W czasie przygotowań, łączność między Warszawą i Zakopanem utrzymywały r-stacje SP5KAR, SP5AG i SP5AL z SPPIKKA/1 przy częstej współpracy klubowych r-stacji SP9KKA z Krakowa i SP2GA z Gdańska. Obsługę samego raidu przeprowadzono na UKF, które pracowały często z odległości ponad 30 km. R-stacje nasze były umieszczone przy punktach kontrolnych na trasie raidu oraz w samochodach komisji sędziowskiej i kierownictwa raidu. Dzięki obsłudze radiowej, raid został sprawnie przeprowadzony, a członkowie ekipy łączności LPŻ odbyli generalną próbę przed czekającym ich występem na VI międzynarodowym kolarskim Wyścigu Pokoju.

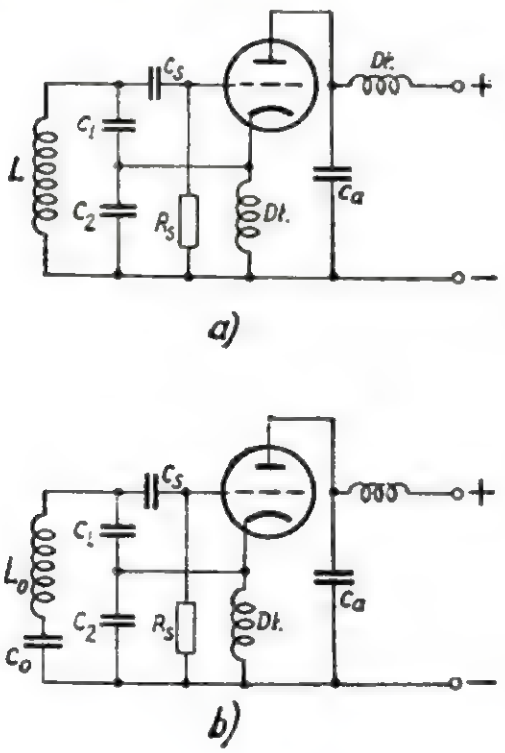
Zainstalowanie radiostacji w terenie trwa kilka minut

ROCZNIK 1952 RADIOAMATORA to najmilszy i najpraktyczniejszy podarek dla miłośnika radiotechniki Redakcja **RADIOAMATORA** przesyła roczniki 1952 po nadesłaniu sumy 54 zł. Pojedyncze numery po 4 60 zł. Numery bieżące z r. 1953 po 5,10 zł Adresujcie: **RADIOAMATOR, WARSZAWA, ul. Żurawia 24a, m. 21.** Po roczniki z lat poprzednich zwracajcie się do Wydziału Wydawnictw Radiowych. Warszawa, Aleja Stalina 21.

HAŁACIŃSKI I ESZEK
SP9KL

STABILNE V F O

Współczesny krótkofalowiec, operator choćby 5-cio watowej stacji nie może pozwolić sobie na „wędrówki po pasie", które przedstębrałby jego nadajnik samowolnie — wbrew woli operatora. Dlatego też przystępując do konstrukcji TX-a wybiera taki układ oscylatora samowzbudnego, który gwarantuje przy dobrym i starannym wykonaniu maksimum stabilizacji częstotliwości.



Rys. 1

Dążność do stabilizacji częstotliwości nadajnika przejawiła się w krótkofalarstwie przez zarzucenie oscylatorów typu LC i przejścia na oscylatory z kwarcem. Kwestia stabilności oscylatora LC nie przestała jednak interesować tak teoretyków radiotechniki, zawodowców, jak i amatorów. Kryształ — bowiem — mimo, że daje stabilną falę i piękny kryształowy ton (9 x) nie daje niestety możliwości ciągłej regulacji częstotliwości w całym pasie. Nie każdy może pozwolić sobie na posiadanie kolekcji kwarców czy turmalinów na UKF, na częstotliwości co 10 kc. Stąd zwrot w kierunku układów LC, badania doświadczalne i teoretyczne dociekania powodów ich niestabilności. Krótkofalarskie układy Schnella, Reinartza czy Hartley'a, albo Colpittsa rychło stały się układami klasycznymi. Na gruncie krytycznych rozważań tych układów wyrastają nowe ich odmiany, powstałe drogą udoskonaleń i eliminacji niepożądanych cech.

Wahania częstotliwości generatora samowzbudnego z obwodem LC, nastąpić mogą na skutek zmian cieplnych czy mechanicznych obwodu drgającego, a więc cewki i kondensatora, jak również zmian punktu pracy lampy w stanie dynamicznym. Związane ze zmianami temperatury rozszerzanie względnie kurczenie się ciał, a w szczególności drutu cewki i płytek kondensatora, powoduje odstrojenie obwodu od pierwotnej częstotliwości. Wstrząsy czy uderzenia odkształcające trwale lub chwilowo cewkę czy kondensator obwodu drgającego, powolne ustalanie się ostatecznego kształtu cewki czy kondensatora przykręconego do sztywnej podstawy, to dalsi wrogowie stabilności fali. Inne wpływy to zmiany strukturalne w materiale konstrukcyjnym cewek u kondensatorow, deformacje lub zmiany położenia części metalowych w bezpośredniej bliskości obwodu, wpływające na wartość indukcyjności cewki i pojemności kondensatora. Wynika stąd konieczność używania do montażu elementów wysokiej jakości, często z kompensacją cieplną, starannego, bardzo starannego montażu i ostroznego obchodzenia się ze sprzętem, amortyzacji wstrząsow.

Zmiany napięć zasilających lampę oscylatora pociągają za sobą zmianę punktu pracy lampy. Stąd pochodzą zmiany kształtu w widmach harmonicznych mające wpływ na zmiany wytwarzanej przez układ częstotliwości. Ustabilizowanie układu pod tym względem osiągnąć można na kilku drogach. Są to:

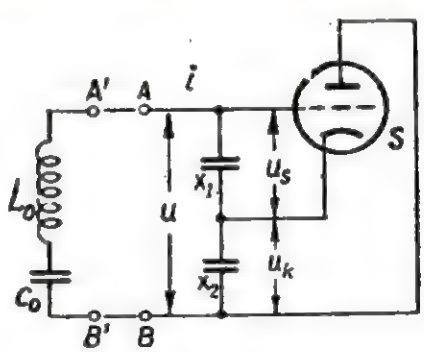
1. Praca bez harmonicznych
2. praca przy stałym widmie harmonicznych
3. praca na oporność rzeczywistą
4. praca przy stałym wpływie zawartości harmonicznych.

Pierwszy warunek spełniają układy regulowane automatycznie, przy pomocy diody, układy z doskonałymi obwodami rezonansowymi lub też układy zawierające filtry na harmoniczne.

Drugi z kolei warunek pracy, przy stałym widmie harmonicznych, jest spełniony gdy utrzymana jest stałość napięć zasilających układ generacyjny. Można to osiągnąć przez zastosowanie stabilizatorów jarzeniowych, urdoksów lub stabilizatorów magnetycznych.

Warunek pracy na oporność rzeczywistą jest spełniony gdy obwód oscylacyjny, na którym występują harmoniczne przedstawia dla nich oporność rzeczywistą. Do takich obwodów drgających o wielu częstotliwościach rezonansowych (tzn. podstawowa i harmoniczne) są obwody o stałych rozłożonych. Np. linia Lechera, odcinek kabla koncentrycznego itp

Ściśle biorąc, trudno jest spełnić te warunki w generatorze przestrajalnym. Stąd w praktyce stabilizacja sprowadza się do warunku czwartego, nie wykluczając jednak możli-



Rys. 2

wości stosowania wyżej wymienionych środków zaradczych. Stabilizację można uzyskać też włączając w szereg z obwodem cewkę. W niektórych układach można zaobserwować, że podczas gdy wzrost jednego z napięć zasilających powoduje wzrost częstotliwości, to wzrost innego napięcia powoduje jej zmniejszenie się. Umiejętne dobranie stosunku tych napięć przy zasilaniu ze wspólnego źródła daje dobrą stabilizację spełniając czwarty warunek.

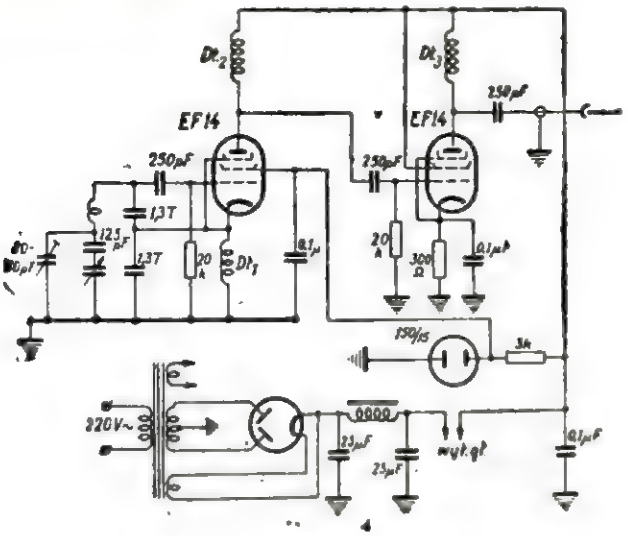
Dalszymi postulatami byłyby: ograniczenie prądu siatki lampy generacyjnej, stanowiacego obciążenie układu gene-

racyjnego i taki sposób czerpania energii z oscylatora by nie wprowadzać jeszcze jednego obciążenia układu, np. czerpać energię z obwodu elektrody nie biorącej udziału w generacji, stosowanie po generatorze stopni izolujących pracujących w klasie A.

Korzystnym jest uwzględnić, by obwód rezonansowy oscylatora miał dużą dobroć, a zarazem znaczną pojemność. Jego elementy były wysokiej jakości, szkielety cewek i kondensatory ceramiczne, a obwód rezonansowy był dobrze zaekranowany. Pożądanym jest też, by wszelkie możliwe źródła ciepła znajdowały się jak najdalej od obwodu, by zastosowana lampa miała dużą oporność wewnętrzną i nachylenie przy małym prądzie anodowym.

W wyniku ewolucji układu Colpittsa w kierunku jaknajwiększej stabilności, powstał układ, którego autorem jest J. K. Clapp. Układ ten rozpowszechnił się i przyjął wśród amatorów całego świata. W jednym ze starszych roczników radzieckiego miesięcznika „Radio" O. Tutorskij opisuje wzbudnice stacji Centralnego Radioklubu w Moskwie UA3KAB. Opinia jego jak zresztą i wielu innych krótkofalowców o układzie Clappa jest całkowicie pozytywna. Dokonując nasłuchów zarówno graficznych jak i fonicznych, można stwierdzić iż stacje podające w opisie aparatury, że posługują się VFO w układzie Clapp'a, trzymają się jednego miejsca skali podczas QSO i mają piękny, czysty ton.

Rys. 1 przedstawia klasyczny układ Colpittsa i wywodzący się zeń układ Clapp'a. Każdy nadawca stwierdzić może znaczną zmianę na lepsze w otrzymywanych raportach po przemontowaniu swej wzbudnicy z jakiegokolwiek innego układu LC na układ Clapp'a. Przekonał się o tym między innymi kolektyw pracujący na stacji klubowej w Krakowie SP9KKA.



Rys. 3

Rysunek 3 przedstawia fragment wzbudnicy tejże stacji. Oscylator Clapp'a składa się z dwóch zasadniczych części: z szeregowego obwodu drgającego LC, oraz podtrzymującego drgania układu, zawierającego lampę elektronową. Oba te dwójniki połączone są ze sobą tak, iż tworzą obwód zamknięty. Omawiany układ oscylacyjny przedstawia rys. 2, w postaci dogodnej dla teoretycznej analizy, opuszczono tu bowiem źródła zasilania.

Na rys. 2 oznaczają::

- i — prąd wys. częst. płynący pomiędzy punktami A i B.
- X_1, X_2 — oporności urojone dzielnika napięcia wys. częst.
- u_s — napięcie wejściowe lampy elektronowej
- u_k — napięcie wyjściowe lampy elektronowej
- U — napięcie pomiędzy punktami A i B
- S — nachylenie charakterystyki lampy elektronowej.

Zakładając sinusoidalne przebiegi prądów i napięć w obwodzie można napisać:

$$U = u_s + u_k, \quad u_s = X_1 i, \quad u_k = X_2 (i + i_k), \quad i_k = u_s S$$

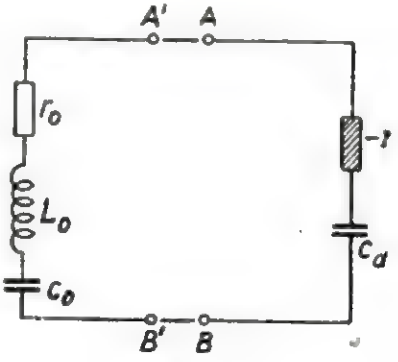
Po dokonaniu podstawień otrzymuje się:

$$U = X_1 i + X_2 i + X_2 i_k = i (X_1 + X_2 + X_1 X_2 S)$$

Dzieląc obie strony równania przez i otrzymuje się oporność całkowitą z rozpatrywanego dwójnika:

$$Z = \frac{U}{i} = X_1 + X_2 + X_1 X_2 S$$

W układzie Clappa X_1 i X_2 są opornościami pojemnościowymi Podobnie jak z układu Colpittsa wyprowadzony został układ Clappa, można z układu Hartley'a wyprowa-



Rys. 4

dzić układ oscylacyjny o analogicznych właściwościach jak układ Clappa. W tym wypadku X_1 oraz X_2 byłyby opornościami indukcyjnymi.

Oporność Z jest zespolona. Jej część rzeczywista:

$$X_1 X_2 S = \frac{-j}{\omega C_1} \cdot \frac{-j}{\omega C_2} \cdot S = -\frac{S}{\omega^2 C_1 C_2}$$

jest oporem ujemnym. Również w wypadku gdyby X_1 i X_2 były opornościami indukcyjnymi część rzeczywista Z byłaby oporem ujemnym. Oporem dodatnim stałaby się ona wówczas, gdy dzielnik napięcia zostałby utworzony z oporności niejednakowego charakteru, a więc z oporności pojemnościowej i indukcyjnej. Część urojoną oporności Z tworzy suma:

$$X_1 + X_2 = -\frac{j}{\omega C_1} - \frac{j}{\omega C_2} = -j \cdot \frac{1}{\omega}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$$

Stąd:

$$Z = -\frac{S}{\omega^2 C_1 C_2} - j \cdot \frac{1}{\omega}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$$

Ponieważ oporności połączone szeregowo sumują się, rozważany dwójnik można przedstawić — jak to z powyższego wzoru wynika — jako szeregowe połączenie oporu ujemnego i pojemności (rys 4) Pojemność tę tworzą szeregowo połączone kondensatory dzielnika napięcia.

Po dołączeniu do końców omówionego dwójnika szeregowego obwodu LC otrzymujemy układ zdolny do wzbudzenia drgań, jeśli:

$$r_0 < \frac{S}{\omega^2 C_1 C_2}$$ (warunek ampliduty)

Na częstotliwość układu ma wpływ pewien również pojemność wprowadzona przez dwójnik o oporności ujemnej.

Tak więc układ wzbudzi się na częstotliwości nieco różnej od częstotliwości rezonansowej szeregowego obwodu $L_0 C_0$::

$$\omega L_0 - \frac{1}{\omega C_0} - \frac{1}{\omega C_1} - \frac{1}{\omega C_2} = 0 \text{ (warunek fazy)}$$

Skąd po odpowiednich przekształceniach otrzymuje się:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_0 C_0}}\sqrt{1 + \frac{C_0}{C_1} + \frac{C_0}{C_2}}$$

Ze wzoru tego wynika, że częstotliwość wzbudzonych w układzie drgań jest tym większa im mniejsze wartości mają kondensatory dzielnika napięcia. Nie można jednak zmieniać ich nieograniczenie. Największe ich wartości, przy których układ wzbudzi się jeszcze określa warunek amplitudy. Zazwyczaj w układach praktycznych obie pojemności dzielnika napięcia są równe. Wówczas:

$$C_1 = C_2 = C$$

$$\frac{1}{\omega C} \geq 2\sqrt{\frac{r_0}{S}}$$

Z tego równania widać, iż pojemność dzielnika napięcia przy stałej częstotliwości zależy od oporu strat obwodu drgającego, oraz od nachylenia charakterystyki lampy.

NOWY SYSTEM RETRANSMISJI SŁUCHAWKOWEJ

Czytelnicy nasi pamiętają, że na II Światowym Kongresie Pokoju w Warszawie (listopad 1950), którego obrady odbywały się w Domu Słowa Polskiego, zainstalowane było największe z dotychczasowych urządzeń do jednoczesnego odbioru tłumaczeń przemówień delegatów. Przypomnimy, że tłumaczeń dokonywano na dziesięć języków i obsługiwano jednocześnie 4200 par słuchawek. Delegaci siedzieli przy długich stołach i każdy z nich miał do dyspozycji listwę z gniazdkami w liczbie dziesięciu oraz gałkę do regulacji siły głosu.

Wykonanie takiej instalacji wymagało wielkiego nakładu materiałów, sprzętu i pracy. Zużyto dziesiątki kilometrów kabla wieloparowego, wykonano setki tysięcy lutowań, zainstalowano znaczną ilość wzmacniaczy o dość znacznej mocy. Całość instalacji działała doskonale i umożliwiła sprawne przeprowadzenie obrad.

Jest rzeczą jasną, że takie urządzenia słuchawkowe mają jeden dość poważny defekt, a mianowicie przywiązuje słuchacza do swojego miejsca tam, gdzie ma on dostęp do gniazda wtyczkowego. Gdy chce on oddalić się, traci możność słuchania i jego kontakt z obradami urywa się. Są co prawda jeszcze głośniki, nadające przemówienie w języku przemawiającego ,ale jest to tylko część ogólnego wyposażenia.

Na ostatnich konferencjach międzynarodowych zastosowano ostatnio inny system. Transmisje nadawane były na bardzo krótkich falach (metrowych) przy pomocy nadajniczków małej mocy, promieniujących w obrębie (głównie) danego gmachu. Każdy delegat otrzymał odbiorniczek przenośny, zawarty w pochewce o wymiarach większego aparatu fotograficznego. W pasku, na którym przewiesza się aparat przez ramię, zawarta jest antena. Takie rozwiązanie uwalnia delegata od konieczności siedzenia na jednym miejscu i pozwala na obsłużenie dowolnej ilości odbiorców, ale jednocześnie zmusza go do noszenia mimo wszystko, dość ciężkiego aparatu. Poza tym baterie wymagają dość częstej wymiany, w momentach trudnych do przewidzenia.

Ostatnio wypróbowano więc inny system, w którym odbiornik nie posiada baterii, jest odbiornikiem kryształkowym z detektorem stałym (germanowym). Odbiornik ten ma kształt i wielkość pochewki do szczotki do zębów. Posiada on uzwojenie (jednowarstwowe) nawinięte na długim rdzeniu z materiału ferromagnetycznego w. cz. tzw. Ferroxcube o dużej przenikliwości. Takie długie uzwojenie nawinięte na rdzeniach w. cz. mają własności analogiczne do anten ramowych, odznaczają się mianowicie silną kierunkowością odbioru. Dzięki temu omawiany odbiorniczek nie potrzebuje żadnej anteny zewnętrznej, służy za nią sama cewka strojona. Przy pomocy pojemności obwód dostrojony jest do częstotliwości 400 kc/s, a mały wyłącznik pozwala na dostrojenie do innej częstotliwości 300 kc/s, przy pomocy dodatkowej pojemności.

Jak więc dotąd nie ma w omawianym urządzeniu nic rewelacyjnego. Zmiana i postęp jest tylko w rodzaju odbiornika, uwagę zwraca poza tym zastosowanie niskich stosunkowo częstotliwości fal nośnych.

Prawdziwą nowością systemu jest zastosowanie indukcyjnego sprzężenia pomiędzy nadajnikami a odbiornikami. Budynek, który ma być obsłużony otacza się zwojem przewodu i przepuszcza przezeń prąd w. cz. z małego nadajniczka o mocy 4 — 5 watów. Wszystkie odbiorniczki znajdują się więc we wnętrzu ramy nadawczej i korzystają ze sprzężenia indukcyjnego z tą ostatnią. Sprzężenie to jest tak stosunkowo silne, że przy nawet tak małej mocy nadawczej, odbiór na aparat kryształkowy jest silny i czysty. Natomiast już w odległości trzech metrów od budynku natężenie pola spada tak szybko, że odbiór jest niemożliwy. Dzięki temu zapewniona jest tajemnica obrad i nie ma zakłóceń radiostacji pracujących na tych samych częstotliwościach.

Ze względu na słabą selektywność odbiorników detektorowych jest wątpliwym, czy da się w ten sposób uskutecznić retransmisje większej ilości jednoczesnych retransmisji. Można przypuszczać, że ilość ich w nowym systemie będzie musiała być ograniczona do najwyżej czterech — pięciu.

Nie wspomnieliśmy jeszcze o jednej dość ważnej sprawie, a mianowicie o regulacji siły odbioru. Żadnego zewnętrznego organu takiej regulacji odbiornik nie posiada, jak więc można jej dokonywać? Otóż ze względu na silne własności kierunkowe uzwojenia nawiniętego na pałeczce z materiału ferromagnetycznego w. cz. można dla celów regulacji siły wykorzystać zmianę położenia uzwojenia. Wystarczy więc nachylić mniej-czy więcej cały odbiorniczek, aby siłę głosu dostosować do żądanego poziomu. Czy może być coś prostszego?

ERRATA

W pierwszym i drugim wydaniu książki inż. K. Lewińskiego pt. „Radioodbiorniki naprawa i strojenie" zamieszczone zostały niektóre błędne dane dotyczące korzystania z aparatu do badania niektórych typów lamp elektronowych. Na błędy te zwrócił uwagę czytelnik książki inż. K. Lewińskiego — ob. Pietraszko Antoni z Gdyni.

Poniżej podajemy tablicę pozwalającą wprowadzić odpowiednie poprawki w obu wydaniach wspomnianej książki, a mianowicie: w pierwszym wydaniu na stronach 289, 297 i 298 oraz w drugim wydaniu na stronach 304, 311 i 312.

COKÓŁ PIĘCIONÓŻKOWY	
354	prostownicza 3 do A
1204	tetroda 3 do A, 2 do K, 1 do G, kapka do A
1284	pentoda 3 do A, 2 do K, 1 do G, kapka do A
164	pentoda gł. 2 i 3 do A, 1 do G
964	pentoda gł. 2 i 3 do A, 1 do G
904	trioda 3 do A, 2 do K, 1 do G
914	trioda 3 do A, 2 do K, 1 do G
COKÓŁ „STALOWY"	
VCL11	pentoda 4 i 5 do A, 1 do G
COKÓŁ LOCTAL	
AZ21	prostownicza 1 do Ż, 2 lub 8 do A
EBL21	pentoda gł. 1 do Ż, 2 i 4 do A, 3 do G, 7 do K duo-dioda 5 lub 6 do D, 7 do K
ECH21	trioda 1 do Ż, 3 do A, 4 do G heksoda 2 i 5 do A, 6 i 7 do G
EF22	pentoda 1 do Ż, 2 i 3 do A, 4 do 0, 6 do G, 7 do K
UBL21	pentoda gł. 1 do Ż, 2 i 4 do A, 3 do G, 7 do K duodioda 5 lub 6 do D, 7 do K
UCH21	trioda 1 do Z, 3 do A, 4 do G heksoda 2 i 5 do A, 6 i 7 do G

WYKAZ

d. c. **MIĘDZYNARODOWYCH ZNAKÓW AMATORSKICH**

Kraj	Znak	Strefa	Część świata
Oman	MP4 (VS9)	21	Az.
Somali włoskie	MS4 (MD4, I5)	37	Af.
Peru	OA	10	Płd. Am.
Liban	OD5 (AR8)	20	Az.
Austria	OE (FKS8, MB9)	15	Eu.
Finlandia	OH	15	Eu.
Czechosłowacja	OK	15	Eu.
Belgia	ON	14	Eu.
Kongo Belgijskie	OQ	36	Af.
Grenlandia	OX	40	Płn. Am.
Wyspy Far-Oer (Owcze)	OY	14	Eu.
Dania	OZ	14	Eu.
Holandia	PA, PI	14	Eu.
Holenderskie Indie Zachodnie (Curacao)	PJ	9	Płd. Am.
Jawa	PK1—3	28	Oc.
Sumatra	PK4	28	Oc.
Borneo Holenderskie	PK5	28	Oc.
Celebes, Molukki	PK6	28	Oc.
Nowa Gwinea Holenderska	PK6—7	28	Oc.
Andorra	PX (7B)	14	Eu.
Brazylia	PY	11	Płd. Am.
Surinam (Holenderska Gujana)	PZ	9	Płd. Am.
Szwecja	SL, SM	14	Eu.
Polska	SP	15	Eu.
Sudan	ST	34	Af.
Egipt	SU (MD5)	34	Af.
Grecja	SV	20	Eu.
Kreta	SV	20	Eu.
Dodekanes (Rhodos)	SV5	20	Eu.
Turcja	TA	20	Eu, Az.
Islandia	TF	40	Eu.
Guatemala	TG	7	Płn. Am.
Costa Rica	TI	7	Płn. Am.
Wyspa Kokosowa	TI	7	Płn. Am.
Tannu Tuva	TT	23	Az.
ZSRR — RSFSR — Europa	UA 1, 2, 3, 4, 6	16	Eu.
Ziemia Franciszka Józefa	UA 1	40	Eu.
ZSRR — RSFSR — Azja	UA9, Ø	17, 18, 19	Az.
Ukraińska SSR	UB5	16	Eu.
Białoruska SSR	UC2	16	Eu.
Azerbeidżańska SSR	UD6	21	Az.
Gruzińska SSR	UF6	21	Az.
Armeńska SSR	UG6	21	Az.
Turkmeńska SSR	UH8	17	Az.
Uzbecka SSR	UI8	17	Az.
Tadżycka SSR	UJ8	17	Az.
Kazacka SSR	UL7	17	Az.
Kirgiska SRR	UM8	17	Az.
Karelo-Fińska SSR	UN1	16	Eu.
Mołdawska SSR	UO5	16	Eu.
Litewska SSR	UP2	15	Eu.
Łotewska SSR	UQ2	15	Eu.
Estońska SSR	UR2	15	Eu.
Kanada	VE (VO)		Płn. Am.
Prowincje Nadmorskie	VE1	5	
Quebec	VE2	2,5	
Ontario	VE3	4	
Manitoba	VE4	4	
Saskatchevan	VE5	4	
Alberta	VE6	4	
Kolumbia Brytyjska	VE7	3	
Yukon	VE8 A—L	1	
Płn.-Zach. Ziemie Kanadyjskie	VE8 M—Z	2	
Labrador i Nowa Funlandia	VO	2,5	
Australia	VK	29,30	Oc.
Wyspa Heard	VK1	39	Oc.
Wyspa Macquarie	VK1	39	Oc.
Wyspy Norfolk	VK9	32	Oc.

NOWE WYDAWNICTWA

Mgr inż. J. Antoniewicz: Materiałoznawstwo elektryczne. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1952. Stron 355, 5100 egz., cena 22 zł.

Znajomość własności materiałów stosowanych w elektrotechnice jest niezbędna dla każdego, kto się gałęzią techniki zajmuje. Radiotechnik ma poza tym jeszcze obszerną dziedzinę materiałoznawstwa specjalnego, lecz materiałoznawstwo elektrotechniczne musi stanowić dla niego pierwszą podstawę umiejętności.

Omawianie materiałów elektrotechnicznych rozpoczyna autor od podania podstaw budowy materii. Jest to wyjście słuszne ponieważ obecnie wszelkie wyjaśnienia muszą wychodzić od zasad elementarnych. Poznanie zasad funkcjonowania fizyki atomowej, choćby w najogólniejszym zarysie, jest zresztą bardzo ciekawe i pouczające. Następnie autor przechodzi powoli od reakcji chemicznych do ich praktycznego użytkowania w elektrotechnice, zatrzymując się np. na akumulatorach i ogniwach. W dalszych, zwięzłych rozdziałach omówione są paliwa, smary, metale w rozmaitych zastosowaniach, w których mówi krótko o ważnych stopach lutowniczych. Dłuższy rozdział poświęcony jest materiałom przewodzącym prąd, zaczynając od stosowanych metali, kończąc na budowie i zastosowaniach licznych rodzajów kabli i przewodów. Przewodniki specjalne jak np. materiały oporowe, oporniki węglowe, półprzewodniki (prostowniki selenowe, termistory), przewodnictwo płynów i gazów mają swój rozdział, jak również materiały magnetyczne. Ostatnim jest wielki rozdział o materiałach izolacyjnych.

Ujęcie poszczególnych tematów jest bardzo rzeczowe i daje dostateczne podstawy do znajomości rzeczy. Ponieważ tematy są w rzeczywistości bardzo obszerne, konieczne jest podawanie źródeł pozwalających na dokładniejsze poznanie poszczególnych zagadnień.

Książka jest napisana bardzo zwięźle i rzeczowo, a przyswojenie jej zapewni studiującemu wystarczające podstawy materiałoznawstwa elektrycznego.

J. Skowroński: Materiałoznawstwo elektryczne. Część I — materiały przewodzące. Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego, Warszawa 1952. Stron 225, 3100 egz., cena 9 70.

Pod takim samym tytułem wyszła jednocześnie książka Skowrońskiego, o innym jednak charakterze. Zakres tematu jest tu bowiem węższy, za to podane jest więcej szczegółów. Szczegóły te dotyczą raczej technologii produkcji i własności metali niż ich zastosowania w elektrotechnice. O ile więc np. w książce Antoniewicza materiały przewodzące są podane ostatecznie w formie kabli, przewodów gotowych do użycia, to Skowroński zajmuje się wyłącznie metalem jako takim. Być może, że całość zastosowań elektrotechnicznych zostanie ujęta w dalszych tomach książki.

Dla ważnej znajomości tworzyw metalowych jest pożądane zapoznanie się z treścią książki Skowrońskiego, napisanej w sposób łatwy i przystępny.

Dr W. Łaniecki: Półprzewodniki, Część I i II. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1951 i 1953. Stron 128 i 176, 3100 egz., cena 16 i 9.60 zł.

W zastosowaniach nowoczesnej elektrotechniki półprzewodniki odgrywają dość poważną rolę. Do grupy ich zalicza się takie znane elementy jak prostowniki stykowe, fotoogniwa, termistory.

Część I książki dr Łanieckiego poświęcona jest podstawom teoretycznym działania półprzewodników oraz niektórym ich zastosowaniom. Część II obejmuje najważniejsze spośród nich, a mianowicie prostowniki. Autor omawia z bliska metody wytwarzania prostowników miedziowych, selenowych oraz krzemowych i germanowych, wreszcie teorie przewodzenia jednokierunkowego. Przy tych omówieniach nie znaleźliśmy jednak wzmianki o najnowszych prostownikach czyniących użytek ze styku dwu rodzajów germanu „n" i „p". Książka kończy się rozdziałami o praktycznym wykonaniu ogniw prostowniczych i ich zastosowaniu do prostowania prądu zmiennego oraz innych.

Książka Łanieckiego jest pierwszą próbą zebrania najnowszych wiadomości z ważnej dla techniki w ogóle, a dla radiotechniki w szczególności dziedziny półprzewodników. Jest to dziedzina bardzo żywa, przed którą otwiera się wielka przyszłość.

Mgr inż. J. Ziembicki: Aparaty elektromedyczne. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich. Warszawa 1952. Stron 362, 3100 egz., cena 34 zł.

Dziedzina elektromedycyny jest stosunkowo nową, ale już ma za sobą pewną historię. W początkowych fazach przypisywano jej przesadne, niemal „cudotwórcze" własności. Obecnie, po pewnym okresie przystosowania, dostała się do rąk specjalistów, którzy umieją zastosować istniejące aparaty do właściwych celów, znają ich możliwości i granice.

Utworzyła się również grupa specjalistów-techników, budujących i konserwujących aparatury.

Radiotechnik czuje się w tej dziedzinie jak u siebie w domu: dużo jest tu bowiem znajomych: prostowników, generatorów wielkiej i małej częstotliwości, oscylatorów, wzmacniaczy i innych zbliżonych, jak lampy Rentgena.

Dla rozwoju tej dziedziny techniki pożądanych jest, aby zainteresowali się nią ci, którzy mają wszelkie dane do jej łatwego opanowania. Polecamy więc książkę J. Ziembickiego jako dobrze ujęty przegląd metod i techniki elektrycznej i elektronowej w zastosowaniu do medycyny.

UWAGA!

Nowy adres

RADIOAMATORA

Warszawa 1, Żurawia 24a m. 21

tel. 7-39-00

Kraj	Znak	Strefa	Część świata
Nowa Guinea	VK9	28	Oc.
Papua	VK9	28	Oc.
Labrador i Nowa Funlandia	VO patrz VE	2,5	Płn. Am.
Honduras Brytyjski	VP1	7	Płn. Am.
Wyspy Nawietrzne (Windward I)	VP2	8	Płn. Am.
Wyspy Podwietrzne (Leeward I)	VP2	8	Płn. Am.
Gujana Brytyjska	VP3	9	Płd. Am.
Trinidad, Tobago	VP4	9	Płd. Am.
Jamajka	VP5	8	Płn. Am.
Wyspa Cayman	VP5	8	Płn. Am.
Wyspy Turks i Caicos	VP5	8	Płn. Am.
Barbados	VP6	8	Płn. Am.
Wyspy Bahama	VP7	8	Płn. Am.
Wyspy Falkland	VP8	13	Płd. Am.
Płd. Georgia	VP8	13	Płd. Am.
Płd. Orkneys	VP8	13	Płd. Am.
Płd. Shetlands	VP8	13	Płd. Am.
Płd. Sandwich	VP8	13	Płd. Am.
Bermudy	VP9	5	Płn. Am.
Zanzibar	VQ1	37	Af.
Płn. Rodezja	VQ2	36	Af.
Tanganyika	VQ3	37	Af.
Kenya	VQ4	37	Af.
Uganda	VQ5	37	Af.
Somali brytyjskie	VQ6	37	Af.
Chagos	VQ8	39	Af.
Mauritius	VQ8	39	Af.
Seychelles	VQ9	39	Af.
Gilberta i Wyspy Lagunowe	VR1	31	Oc.
Phoenix brytyjski	VR1	31	Oc.
Fidżi	VR2	32	Oc.
Wyspy Fanning	VR3	31	Oc.
Wyspy Salomony	VR4	28	Oc.
Wyspy Tonga	VR5	32	Oc.
Wyspy Pitcairn	VR6	32	Oc.
Singapore	VS1	28	Az.
Malaje	VS2	28	Az.
Borneo brytyjskie	VS3 (ZC5)	28	Oc.
Sarawak	VS5	28	Oc.
Brunei	VS5	28	Oc.
Hong-Kong	VS6	24	Az.
Ceylon	VS7	22	Az.
Wyspy Bahrein	VS8 (VU7, MP4)	21	Az.
Aden, Sokotra	VS9	21, 37	Af.
Oman	VS9 (MP4)	21	Af.
Kowelt	VT1 (MP4K)	21	Az.
Indie	VU2	21, 22	Az.
Wyspy Lakkadiwy	VU4	22	Az.

d. c. n.

POWIĘKSZENIE OBRAZU TELEWIZYJNEGO

Inżynierowie i technicy zagraniczni szukają sposobów powiększenia obrazu w odbiorniku telewizyjnym. Jeden z pomysłowych wynalazców proponuje zastosowanie cylindrycznej soczewki, która by dokonała wydłużenia obrazu wzdłuż linii. Wówczas obraz powstający na dnie lampy obrazowej mógłby mieć wymiary kwadratu, przez co lepiej będzie wykorzystana jej powierzchnia (jak wiadomo w tej chwili obraz telewizyjny posiada stosunek boków 3 : 4).

Soczewka umieszczona przed lampą obraz kwadratowy powiększy od wymiarów prostokątu. W ten sposób ostrość obrazu nie zostaje naruszona, gdyż odstęp pomiędzy liniami nie ulega zmianie. Przy tego rodzaju konstrukcji kamera musi być zaopatrzona również w analogiczną soczewkę, zmieniającą obraz prostokątny w kwadratowy.

LICZBA ABONENTÓW RADIOWYCH W KRAJACH DEMOKRACJI LUDOWEJ

Liczba abonentów radiowych w krajach demokracji ludowej przedstawia się następująco: na pierwszym miejscu stoi Czechosłowacja, która posiada około 3 miliony zarejestrowanych radiowych urządzeń odbiorczych. Drugie miejsce zajmuje Polska z 2 milionami zarejestrowanych radiosłuchaczy. Następnie idą w kolejności: Węgry — przeszło milion aparatów; Rumunia i Bułgaria — w przybliżeniu pół miliona. Albania jeszcze nie osiągnęła tej cyfry.

Poczta RADIOAMATORA

NA ZAPYTANIE

JAK naprawić i obliczyć transformator sieciowy? — d. c.

SZCZEGÓŁOWE obliczenie uzwojeń

Za podstawę do obliczenia ilości zwojów poszczególnych uzwojeń transformatora przyjmuje się prawo elektrotechniki mówiące, że w cewce o zwojach, przez którą przechodzi strumień magnetyczny o wartości szczytowej Bm i częstotliwości f indukuje się napięcie o wartości skutecznej E określonej przez wzór:

$$E = 4{,}44 \cdot f \cdot Z \cdot \phi_m \cdot 10^{-8};$$

$$\text{skąd } \frac{Z}{E} = \frac{10^8}{4{,}44 \cdot f \cdot \phi_m};$$

lub biorąc pod uwagę, że: $\phi_m = B_m \cdot S$ otrzymamy:

$$N = \frac{Z}{E} = \frac{10^8}{4{,}44 \cdot f \cdot B_m \cdot S},$$

gdzie $N = \frac{Z}{E}$ jest to ilość zwojów na 1 wolt napięcia,

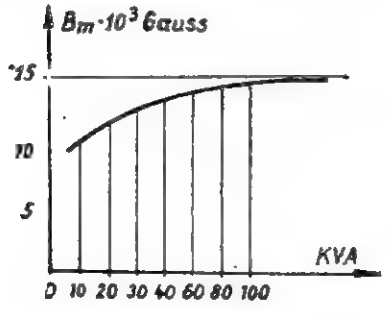
B_m — maksymalna gęstość strumienia magnetycznego, (indukcji magnetycznej) w gausach, S — przekrój rdzenia w cm².

Ten ogólny wzór stosuje się zarówno do uzwojenia pierwotnego jak i uzwojenia wtórnego transformatora.

Częstotliwość przemysłowa sieci zasilającej wynosi jak wiemy 50 okr/sek. wobec tego uwzględniając tę wartość f w poprzedniej zależności otrzymamy:

$$N = \frac{10^8}{222 \cdot B_m \cdot S} = \frac{455000}{B_m \cdot S} \text{ zw/wolt},$$

Wielkość indukcji magnetycznej Bm dla małych transformatorów wybiera się rzędu 10.000 do 12 000 gausów przy czym zakres wartości dopuszczalnych



Rys. 1

nie może przekraczać 15.000 g. bez względu na moc transformatora jak pokazano na rys. 4.

Jest to związane ze sprawą nagrzewania się rdzenia i stratami mocy, zużywanej na magnesowanie żelaza.

W przypadku, gdy mamy do wykonania nowy transformator pozostanie do znalezienia przekrój rdzenia S, który tak jak w obliczeniach przybliżonych znajdziemy z zależności

$$S_z = 1{,}25 \sqrt{P_1} \text{ cm}^2$$

W dokładnym obliczeniu za przekrój S należy przyjąć przekrój samych blach, tworzących pakiet bez izolacji, jaka jest stosowana w celu zmniejszenia strat pochodzących od prądów wirowych. Pojedyncze blachy izolowane są z jednej strony papierem lub też powleczone są warstwą farby izolującej, dlatego wielkość przekroju rdzenia jest nieco mniejsza, niż wynikałoby to z iloczynu wymiaru a z rysunku pierwszego przez wysokość lub jak kto woli — grubość pakietu h. Zależność pomiędzy S_z i S t.j. przekrojem, jaki powinien być w rzeczywistości z uwzględnieniem niezbędnej izolacji jest następująca:

$$S_z = 0{,}9 \cdot S$$

Moc P_1 potrzebna do obliczenia przekroju S_z w określonych warunkach pracy transformatora wyznaczona jest przez prądy i napięcia, potrzebne po stronie wtórnej. Są to prądy i napięcia żarzenia oraz prądy i napięcia anodowe poszczególnych lamp. Iloczyny tych prądów i odpowiednich napięć są składnikami, których suma daje moc P_2. Przenoszenie mocy ze strony pierwotnej na stronę wtórną transformatora nie odbywa się bez strat w samym transformatorze dlatego też nie możemy przyjąć, że $P_1 = P_2$ i na tej podstawie obliczyć S_z a następnie ilość zwojów N.

Uwzględniając straty, moc P_1 musi być większa od mocy P_2 o moc, niezbędną na pokrycie tych strat. Powstają one zarówno po stronie wtórnej jak i po stronie pierwotnej transformatora.

Straty strony wtórnej P_{s_2}, powstają z powodu obciążenia uzwojeń, są to więc głównie straty w miedzi, które oznaczamy przez P_{cu_2}.

Wielkość tych strat zależy od wartości oporu uzwojeń i od ich obciążenia. Ponadto straty mają miejsce także w samym prostowniku, którym jest lampa lub element prostowniczy (np. selen), a które również musi pokryć transformator. Te dodatkowe straty, związane z pracą prostownika, oznaczamy przez P_p.

Podobnie ma się rzecz po stronie pierwotnej, gdzie straty występujące wskutek obciążenia drutu, z jakiego wykonane jest uzwojenie, są stratami w miedzi, — oznaczamy je przez P_{cu_1}.

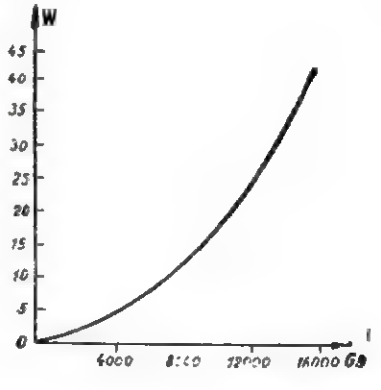
Oprócz wymienionych dochodzą jeszcze straty t.zw. stanu jałowego transformatora t.j., gdy nie ma żadnego obciążenia po stronie wtórnej Są to straty w żelazie, powodujące ubytek mocy w ilości P_z. Moc ta zostaje zużyta na:

1. przemagnesowywanie rdzenia, wywołane istnieniem zmiennego pola magnetycznego, odpowiadającego przyłożonemu napięciu zmiennemu.

   Są to t.zw. straty z histerezy, zależne od gatunku żelaza, wartości szczytowej indukcji Bm i od częstotliwości f. Stanowią one najważniejszą część strat stanu jałowego transformatora.

   Oprócz strat histerezy strata mocy w żelazie zostaje zużyta na:
2. prądy wirowe, zależne od B_m, oraz od grubości blach żelaznych. Właśnie ze względu na zredukowanie strat z prądów wirowych rdzeń buduje się z pojedyńczych cienkich blach, izolowanych między sobą papierem lub farbą izolacyjną, nie pozwalającą na przepływ prądu od blachy do blachy.

W obydwóch wypadkach stracona moc ulega zamianie na ciepło. W stosunku do danego rdzenia straty w żelazie zależą od jego wielkości i są tym większe im rdzeń jest większy (cięższy). Straty mocy P_z na 1 kg blach transformatorowych przedstawia rysunek 5.



Rozsumiając powyższe [illegible] określenie mocy P_1 w znanych warunkach pracy, odnoszących się do strony wtórnej z uwzględnieniem wszystkich rozpatrzonych wyżej strat, daje zależność:

$$P_1 = P_2 + P_{s_1} + P_{s_2}; \text{ przy czym:}$$

$$P_{s_1} = P_{cu_1} + P_z;$$

$$P_{s_2} = P_{cu_2} + P_p$$

Mając wartość mocy P_1 można określić przekrój rdzenia, a następnie ilość zwojów na 1 wolt napięcia.

Dla uzyskania ilości zwojów, jakie trzeba nawinąć, aby mieć pożądane napięcie należy obliczoną wartość N pomnożyć przez owo napięcie z dodatkowym uwzględnieniem odpowiednich spadków napięć w samych uzwojeniach. W ten sposób ilość zwojów

$$Z = N \cdot (E \pm e)$$

przy czym znak + odnosi się do uzwojenia wtórnego, znak — do uzwojenia pierwotnego.

Wynika stąd, że iloczyn N.E nie jest wystarczający dla dokładnego określenia ilości zwojów. Dla danego rdzenia ilość zwojów poszczególnych uzwojeń wymaga dodatkowego obliczenia wielkości e występującej w ostatniej zależności.

Zanim to zrobimy — zajmiemy się najprzód obliczeniem oporu uzwojenia, z którego jest ono wykonane, znając bowiem opór i prąd płynący przez uzwojenie łatwo otrzymamy spadek napięcia e. Średnica drutu lub przekrój związany jest z obciążeniem, przy czym istnieje zależność:

$$g = \frac{I}{s} \text{ mm}^2$$

w której „I" jest prądem obciążenia danego uzwojenia w amperach, „s" — gęstością prądu w A/mm² i g — przekrojem drutu w mm².

W praktyce dla transformatorów do 70 watów przyjmuje się s = 3,0 do 3.5 A/mm², dla transformatorów ponad 70 watów — s = 2,5 do 3,0 A/mm². Opór 1 metra drutu o znanym przekroju „q" podają tabele. Wartości oporów dla niektórych przekrojów (i średnic) przedstawiają się następująco:

Przekrój w mm²	Średnica w mm z izolacją	Opór 1 m. drutu miedz.
0,00503	0,10	3,482
0,00636	0,11	2,751
0,00785	0,12	2,23
0,0095	0,14	1,841
0,0113	0,15	1,547
0,0133	0,16	1,316
0,0154	0,17	1,136
0,0177	0,18	0,99
0,0201	0,19	0,871
0,0227	0,20	0,722
0,0254	0,21	0,687
0,02835	0,22	0,618
0,0314	0,23	0,557
0,038	0,25	0,461
0,0491	0,28	0,3565
0,0616	0,32	0,284
0,0707	0,34	0,2476
0,096	0,39	0,18189
0,1256	0,44	0,13926
0,159	0,5	0,11004

Znając przybliżoną ilość zwojów „N.E" oraz opór jednego metra przewodu, z którego uzwojenie to jest wykonane, możemy obliczyć całkowity opór drutu owego uzwojenia, biorąc pod uwagę wymiary transformatora i miejsce, w którym drut będzie nawinięty.

W tym celu najwygodniej będzie określić średnią długość jednego zwoju, aby następnie pomnożyć ją przez całkowitą ilość zwojów. W ten sposób dostaniemy wartość R, określającą opór uzwojenia, który pozwoli wyznaczyć potrzebną do korekcji ilości zwojów wartość e, a mianowicie: e = R.I.

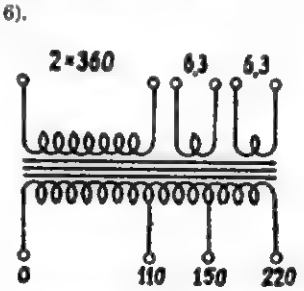
Dla kontroli miejsca, w którym mają zmieścić się wszystkie uzwojenia oblicza się przybliżoną ilość warstw każdego z nich, biorąc pod uwagę średnicę drutu oraz izolację.

Jeśli okaże się, że okno rdzenia jest niewystarczające należy albo zmniejszyć średnicę drutów nawojowych, albo powiększyć rdzeń, jednakże wymiary muszą być takie, aby grubość pakietu h nie była większa od 1,4 a, t.j. aby był zachowany warunek: $h < 1{,}4a$.

Przez powiększenie przekroju S zmienią się także obliczone ilości zwojów, które trzeba będzie znaleźć na nowo w/g podanych reguł. Wzór na N wskazuje, że większemu przekrojowi odpowiada mniejsza ilość zwojów i odwrotnie — ponieważ przekrój S występuje w mianowniku.

Podamy teraz przykład, który ułatwi zorientowanie się w biegu obliczeń, a także pozwoli na drodze praktycznej wykorzystać wszystkie podane zależności.

Załóżmy, że mamy zbudować transformator, który po stronie wtórnej ma dać następujące wartości napięć i prądów: uzwojenie anodowe dla dwukierunkowej lampy prostowniczej, dające zmienne napięcie 2 × 360 woltów z prądem obciążenia 80 miliamperów (0,08 A); uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej 6,3 V/1,1 A i uzwojenie żarzenia pozostałych lamp 6,3 V/2 A. (rys. 6).



Rys. 6.

Z danych tych obliczamy moc, jaką musi oddać transformator po stronie wtórnej:

$$P_2 = 360 \cdot 0{,}08 + 6{,}3 \cdot 1{,}1 + 6{,}3 \cdot 2 = 48{,}33 \text{ W}$$

Dla przeniesienia mocy na stronę pierwotną potrzebne są dane odnoszące się do strat w transformatorze. W pierwszym przybliżeniu można przyjąć, że straty uzwojenia pierwotnego i wtórnego w miedzi nie przekroczą 5 proc. mocy P_2. Załóżmy dalej, że straty w żelazie (straty stanu jałowego) P_f wynoszą 6 watów. Wobec tego obliczona moc, przeniesiona na stronę pierwotną da:

$$P_1 = 48{,}33 + 2 \cdot 0{,}05 \cdot 48{,}33 + 6 = 59{,}16 \text{ W}$$

Dla tej mocy niezbędny jest przekrój rdzenia, wynikający z zależności:

$$S = 1{,}2 \sqrt{P_1} = 1{,}2 \sqrt{59{,}16} = 9{,}23 \text{ cm}^2$$

Następnie obliczamy ilość zwojów N_1 przypadającą na 1 wolt napięcia, przy założeniu indukcji B = 11000 gausów. Wyniesie ona:

$$N = \frac{10^8}{222 \cdot 11000 \cdot 9{,}23} = 4{,}43 \text{ zw/wolt}$$

Odpowiednio do wysokości napięć otrzymamy dla poszczególnych uzwojeń następujące ilości zwojów:

1) po stronie pierwotnej
dla 110 woltów:
4,43 . 110 = 487 zwojów
dla 150 woltów:
4,43 . 150 = 665 zw. = 487 zw. + 178 zw.
dla 220 woltów:
4,43 . 220 = 976 zw. = 665 zw. + 311 zw.

2) po stronie wtórnej
dla napięcia 2 × 360 woltów:
4,43 · 2 × 360 = 2 × 1593 zw.
dla napięcia 6,3 wolta:
4,43 . 6,3 = 28 zw.

Dla określenia przekroju drutu potrzebne są dane, dotyczące obciążenia każdego z uzwojeń. Prądy płynące w uzwojeniach wtórnych, są znane (założenie), natomiast prąd w uzwojeniu pierwotnym wynika z mocy P_1 i z poszczególnych napięć, mianowicie:

dla napięcia 110 woltów:

$$I_1 = \frac{59{,}16}{110} = 0{,}538 \text{ A};$$

dla napięcia 150 woltów:

$$I_2 = \frac{59{,}16}{150} = 0{,}395 \text{ A};$$

dla napięcia 220 woltów:

$$I_3 = \frac{59{,}16}{220} = 0{,}27 \text{ A}.$$

Jeśli obierzemy średnią gęstość prądu, wynoszącą 3 A/mm², to odpowiednie przekroje drutu, z którego wykonane będzie pierwotne uzwojenie transformatora wyniosą:

dla 110 woltów:

$$q_1 = \frac{0{,}538}{3} = 0{,}179 \text{ mm}^2 \cong \phi\ 0{,}5 \text{ mm}$$

dla 150 woltów:

$$q_2 = \frac{0{,}395}{3} = 0{,}131 \text{ mm}^2 \cong \phi\ 0.4 \text{ mm}$$

dla 220 woltów:

$$q_3 = \frac{0{,}27}{3} = 0{,}09 \text{ mm}^2 \cong \phi\ 0{,}35 \text{ mm}$$

Po stronie wtórnej przekroje i równoważne im średnice wynoszą:

dla 2 × 350 woltów:

$$q_4 = \frac{0{,}08}{3} = 0{,}0266 \text{ mm} \sim \phi\ 0{,}18 \text{ mm}$$

dla 6,3 V/1,1 A

$$q_5 = \frac{1{,}1}{3} = 0{,}367 \text{ mm}^2 \cong \phi\ 0{,}7 \text{ mm}$$

dla 6,3 V/2 A:

$$q_6 = \frac{2}{3} = 0{,}66 \text{ mm}^2 \cong \phi\ 0{,}9 \text{ mm}$$

(Dokończenie nastąpi)

Dnia 19 marca b r zginął śmiercią tragiczną

red. EDWARD RATYŃSKI

inż., por W P, przeżywszy lat 30.

Wydawnictwa Komunikacyjne straciły w zmarłym dobrego fachowca i ofiarnego aktywistę społecznego.

Redakcja Książek Łączności
Wydawnictw Komunikacyjnych

PORADY

Ob. A. B. R. — Warszawa.

Lampa 7B6 jest duodiodą triodą, której odpowiednikiem jest typ 6SQ7. Dane katalogowe lampy są następujące: $U_ż$ =7V, U_a =250V, I_a=1mA, U_s =-2V, R_i=90 Kohm. Połączenia cokołu tej lampy z elektrodami są następujące: 1 i 8 — żarzenie, 2 — anoda, 3 — siatka, 4 połączone z 7 — katoda, 5 i 6 — diody. Numerację nóżek od 1 do 8 należy wykonać w/g ogólnie przyjętej zasady dla tego typu cokołów.

Ob. Wieczyński Kazimierz — Bydgoszcz, Lubelska 1.

Interesujący Was schemat i opis aparatu z lampą ECL11 znajdziecie w numerze 10/52 r. Jest to wzmacniacz małej częstotliwości, który może pracować jako odbiornik po przyłączeniu do jego wejścia cewek, kondensatorów C_1 i C_2 oraz oporu siatkowego R Schemat takiej części odbiorczej i sposób połączenia jej ze wzmacniaczem podaliśmy w tym samym numerze na str. 25.

Ob. Głuchowski Władysław — Łódź, Bielańska 34.

Prosicie o schemat odbiornika „Echo" ale nie podajecie typu, jaki Was interesuje. Dwulampówka typu sieciowego przystosowana jest do lamp: AF7, AL4, AZ1. Schemat jej podany był w nr 7/8 mies. Radio z 49 r. Schemat podobnego aparatu wraz z opisem cewek na 3 zakresy odbioru znajdziecie też w nr 5/51.

Ob. Jędrzejczak Lech — Ostróda, Grudziądzka 41.

Z opisu pracy posiadanego przez Was odbiornika przypuszczamy, że główną przyczyną złego odbioru jest przełącznik zakresów, a w nim złe kontakty. Piszecie, że spadek napięcia w sieci zasilającej powoduje zanik odbioru podczas gdy inne aparaty w tych samych warunkach zasilania pracują normalnie — może to mieć miejsce wtedy, gdy lampy odbiorcze lub lampa prostownicza utraciły część swojej emisji. Z książek odpowiednich dla radioamatorów - praktyków możemy wymienić: „Radioodbiorniki" — Lewińskiego i „Urządzenia odbiorcze" — Liebiediewa.

Ob. Schnajder St. — Kraków, Szlak 23

Wykonany przez Ob. cokół przejściowy dla lampy AL4 zamiast C443 nie ma błędów i powinien pracować dobrze o ile nie ma zwarć między przewodami. Wewnętrzne zwarcie między elektrodami w lampie powstało prawdopodobnie niezależnie od zastosowanego cokołu przejściowego. Silne rozżarzenie katody może być spowodowane np. przerwą w obwodzie anodowym lub dodatnim napięciem na siatce, jakie występuje, gdy uszkodzony jest kondensator sprzęgający lampę głośnikową z poprzednim stopniem. Przyczyną warczenia jest zwykle zła filtracja prądu wyprostowanego wskutek utraty pojemności przez kondensatory filtru małej częstotliwości w zasilaczu.

Stały Czytelnik L. K.

Zastąpienie lampy ECF1 lampą ECH3 lub ECH11 jest możliwe, a nawet więcej wskazane ze względu na wygodę i koszt, niż zastosowanie zamiast niej dwóch lamp: CC2 i CF3. Przelutowanie połączeń w podstawce lub wlutowanie nowej podstawki wymaga zapoznania się z układami cokołów poszczególnych typów lamp znajdujących się w katalogach podręcznych.

Ob. Fiderkiewicz Witold — Legnica, Rzemieślnicza 18

Stosowanie dodatniego sprzężenia zwrotnego w prostym odbiorniku lampowym jest niezbędne przede wszystkim ze względu na siłę odbioru, ponieważ sprzężenie takie działa odtłumiająco na obwód strojony, dzięki czemu możliwe jest osiągnięcie zwiększonego wzmocnienia. Schematy popularnych odbiorników i ich opisy będziemy podawać częściej, gdy zwiększona będzie objętość miesięcznika, czego jednak w najbliższej przyszłości nie przewidujemy. Życzenia czytelników w tym zakresie uwzględniliśmy w kilku ostatnich numerach.

Ob. Stokowski Józef — Legnica, Grodzka 51.

Lampa B406 nie jest lampą prostowniczą, ale może zamiast takiej lampy pracować np. w aparacie jedno — lub dwulampowym, gdy zostanie zwarta jej siatka z anodą W celu zastosowania typu 506 zwarcie w podstawce należy usunąć. Typy lampy głośnikowej RNS146 nie znamy. Opór w obwodzie siatkowym lampy 2K2M pracującej jako detektor siatkowy winien mieć wartość 1 Mohm, a kondensator pojemność 100 pF. Jest to pentoda, której siatka druga w normalnych warunkach pracy otrzymuje napięcie 90 woltów. Zwarcie tej siatki z anodą daje triodę, natomiast nie stosuje się zwierania ze sobą obydwóch siatek. Pentoda 2K2M należy do lamp bateryjnych o dwuwoltowym napięciu żarzenia, dlatego nie nadaje się do pracy w posiadanym przez Was wzmacniaczu sieciowym.

Ob. Zabiegły Jan — Śnieżyce 15 pow. Żacy k Żagana.

Jednoczesny odbiór kilku stacji wzajemnie sobie przeszkadzających na zakresie średniofalowym spowodowany jest małą selektywnością odbiornika, którą można powiększyć przez zwiększenie ilości obwodów strojonych lub poprawę dobroci obwodów istniejących, co praktycznie jest trudne do osiągnięcia. Buczenie można usunąć przez wymianę kondensatorów elektrolitycznych. Głośnik do wzmacniacza z lampami 2 × AC2, AD1 i AZ4 winien mieć średnicę nie mniejszą niż 20 cm. i moc około 6 watów. Lampy AC2 nie można zastąpić lampą AM2.

Ob. Widuch Sylwester — Warszawa, 22.

Dane katalogowe lampy UCH42 są następujące: $U_ż$ =14V, $I_ż$ =0,1 A, U_a = 200V, I_a = 3mA, U_{s_2} = 100V, I_{s_2} = 2mA, R_i = 1Mohm. Schemat odbiornika z lampami ACH1, AF3, AB2, AM2, AL4 i AZ1 znajdziecie w numerze 8 miesięcznika Radio z r. 1950 Miesięcznik ten można znaleźć między innymi w bibliotece technicznej Polskiego Radia.

Ob. Pogoda Jan — Rembertów.

Posiadany przez Was odbiornik z lampami VCL11 i VY2 należy do najprostszego typu aparatów lampowych przystosowanych do zasilania z sieci prądu zmiennego lub stałego. W celu wykorzystania odbiornika jako wzmacniacza gramofonowego można włączyć adapter do obwodu siatkowego triody np. równolegle z oporem upływowym 1 megom lub inaczej w/g wskazówek, podanych w nr 5/52 r. Tak zwany entbrummer znajdujący się z tyłu aparatu służy do usunięcia ewentualnego przydźwięku sieci w głośniku przez ustawienie jego ślizgu za pomocą śrubki lub ruchomego ramienia w odpowiednim położeniu. Opis budowy adaptera podany był w nr 7/50 r.

LARYNGOFON

Laryngofon jest pewnym rodzajem mikrofonu, który osoba mówiąca nosi założony na szyi. Drgania głosowe przenoszą się nie za pośrednictwem powietrza, lecz za pośrednictwem ciała. Laryngofonu używa się w pomieszczeniach, w których panuje wielki hałas. Używają go lotnicy, dyspozytorzy ruchu w halach fabrycznych, a nieraz i sprawozdawcy radiowi.

WŚRÓD RADIOWYCH URZĄDZEŃ LECZNICZYCH

Wszystkim wiadomo, że urządzenia radiotechniczne mają różnorakie zastosowania. Nie używamy ich wyłącznie w radiofonii i służbie łączności do przekazywania wiadomości, lecz także w przemyśle i lecznictwie. Ostatnio urządzenia radiowe posiadają coraz szersze zastosowanie w medycynie. Coraz więcej szpitali, ośrodków, ambulatoriów, Zakładów Lecznictwa Pracowniczego wyposażonych jest w nowoczesny sprzęt leczniczy.

Aby zaznajomić się z radiowymi urządzeniami leczniczymi odwiedziliśmy Zakład Fizykoterapeutyczny Szpitala Miejskiego na Solcu w Warszawie. Kierownik zakładu dr Jan Grączewski pokazał i wyjaśnił, w jaki sposób prowadzone jest leczenie przy pomocy fal radiowych. Fale radiowe bowiem posiadają własności lecznicze — i to zarówno fale długie jak krótkie i ultrakrótkie.

Podchodzimy do leżanki, na której spoczywa kobieta. Obok stoi mała aparatura nadawcza. Instruktorka zakładu zakłada elektrodę czynną, posiadającą kształt rozetki, wykonaną ze staniolu i umieszcza ją na piersi chorej. Drugą elektrodę — bierną umieszcza pod plecami i uruchamia nadajnik. Pomiędzy elektrodami powstaje pole elektromagnetyczne (fala radiowa długości 300 m).

Ten aparat diatermii długofalowej pracuje na długości 300 m. Ob. Kossowska trzyma w ręku elektrodę czynną ze staniolu w kształcie rozetki, którą położy na piersi chorej. Elektroda bierna podłożona będzie pod plecy. Między elektrodami powstanie zmienne pole elektromagnetyczne.

W podobny sposób przy pomocy przepuszczania przez ciało zmiennego pola elektromagnetycznego leczy się falami krótkimi i ultrakrótkimi. Oglądaliśmy chorego na zapalenie ucha środkowego, który był poddany działaniu fali niegasnącej długości 6 m. oraz chorej na nerki, która była poddana działaniu fali gasnącej (6—12 m.), wytwarzanej przez nadajnik iskrowy.

Diatermia krótkofalowa i długofalowa — podobnie zresztą jak elektryzacja prądem stałym — posiada wielkie znaczenie w medycynie. Fale radiowe zmniejszają ból, wywołują lokalne podwyższenie temperatury, co pociąga za sobą lepszą przemianę materii, a także posiadają własności bakteriobójcze.

Z wielkim zainteresowaniem obejrzeliśmy aparaturę wytwarzającą ultradźwięki, przy pomocy których leczone są najrozmaitsze choroby nerwowe, niektóre schorzenia reumatyczne, ischias, lumbago, astma oskrzelowa, wrzody żołądka, zapalenie stawów międzykręgowych itp. itp. Chorego, który cierpiał na zapalenie stawów międzykręgowych ułożono na leżance i wysmarowano plecy olejem parafinowym, następnie włączono aparaturę wytwarzającą prąd wielkiej częstotliwości. Instruktorka przeprowadzająca zabieg wzięła do ręki t.zw. nadajnik, w którym za pośrednictwem układu kryształów kwarcu prąd wielkiej częstotliwości zmienia się w odpowiednie drgania ośrodka. Tym nadajnikiem przez cały czas zabiegu przesuwa się po plecach chorego. Ultradźwięki atakują kość pacierzową i przywracają choremu zdrowie. W lecznictwie używane są aparaty ultradźwiękowe wytwarzające drgania w zakresie od 20—5.000 kc/sek. Zakład Fizykoterapeutyczny posiada aparaturę V.E.M. produkcji NRD, który wytwarza drgania od 800—2.400 kc/sek.

Przez olej parafinowany i ciało dochodzą ultradźwięki do kręgosłupa. Ob. Kossowska trzyma w ręku nadajnik kwarcowy, w którym następuje zmiana impulsów elektrycznych na drgania o częstotliwości 800 KHz

Elektroda czynna (przy uchu) wysyła fale radiowe długości 6 m, które w rozproszeniu chwyta elektroda bierna.

Nowoczesne urządzenia lecznicze powinny wywołać zainteresowanie wśród naszych radioamatorów, którzy w pracach swoich ograniczają się dotychczas do urządzeń radiofonicznych i aparatów służby łączności zapominając o niemniej ważnej dziedzinie jaką jest służba zdrowia.

Ob. Idzikowski Franciszek — Kraków, Bałuckiego 20

Schematu odbiornika „Telefunken" z lampami starego typu nie drukowaliśmy w miesięczniku — prawdopodobnie można go znaleźć tylko w zbiorach schematów jak „Vade Mecum" lub „Empfänger Schaltungen". W celu ustalenia, jak powinien być włączony do tego aparatu dławik i kondensator zmienny, można skorzystać ze schematu, znajdującego się w nr 12/51 r., gdzie części te mają również zastosowanie. Sposoby regulacji barwy dźwięku oraz jej działanie zostało opisane w nr 12/50 r.

Ob. Majer Jerzy — Warszawa, 12 Al. na Skarpie 12

Posiadany przez Was zespół cewek jest prawdopodobnie kompletem długo- i średniofalowym przystosowanym do pracy w układzie oscylatora aparatu z przemianą częstotliwości. Sądząc ze szkicu połączeń poszczególnych cewek między sobą i z przełącznikiem zespół nie należy do typowych, dlatego w razie trudności włączenia go do pracy w odbiorniku wymagać on będzie przewinięcia np. wg danych z nr 5/51 r. i odpowiedniego połączenia końcówek z kontaktami przełącznika.

Ob Giczkowski Mieczysław — Inowrocław

W sprawie nomogramu na obliczanie transformatora sieciowego informujemy, iż został on umieszczony wraz ze szczegółowym opisem naprawy i wykonania tego typu transformatorów w numerze 3/53. Tabelę lamp radzieckich znajdziecie w katalogu podręcznym, jaki wkrótce zostanie wydany dla celów radioamatorskich. Dobre funkcjonowanie odbiornika możliwe jest przy właściwej jego eksploatacji zwłaszcza jeśli chodzi o odbiorniki bateryjne i o małych wymiarach. Między innymi nie jest pożądana długa praca w ciągu kilku godzin bez przerwy, gdyż przyśpiesza to zużycie lamp, jak również może spowodować np. uszkodzenie kondensatora zmiennego i przełącznika zakresów wskutek wytworzonego wewnątrz skrzynki ciepła. Małe wymiary płytek i sprężyn sprzyjają szybkiemu odkształceniu pod wpływem ciepła, czego rezultatem może być zwarcie w kondensatorze, a brak styku pomiędzy sprężynami w przełączniku.

Ob. Budny Henryk — Miasteczko Śl. Dworcowa 24.

Dławik wielkiej częstotliwości pracujący w obwodzie antenowym odbiornika w układzie refleksowym powinien mieć około 2000 zwojów nawiniętych np. na odpowiedniej szupice drewnianej w kilku sekcjach w celu zmniejszenia pojemności międzyzwojowej. Uzyskanie dobrych wyników odbioru na zakresie krótkofalowym wymaga starannego montażu aparatu, a szczególnie cewek, których połączenia z przełącznikiem zakresów i innymi częściami winny być jak najkrótsze i wzajemnie od siebie oddalone. Ilości zwojów cewek La i Ld dla tego zakresu są następujące: La=7 zw. Ld=17 zw.

Ob. Trawiński Tadeusz — Żyrardów, Mireckiego 70.

Nadesłany przez Was schemat jednolampowego odbiornika bateryjnego przystosowany jest do lampy dwusiatkowej np. typu A441, jakiej obecnie nie produkuje się. Zamiast niej można zastosować typ KL1, RV2P800, 1T4 itp., wymagający do pracy wyższego niż lampa dwusiatkowa napięcia anodowego (ok. 100 woltów). Napięcie żarzenia tych lamp wynosi około 2 woltów. W celu uzyskania kilku zakresów odbioru należy dla każdego z nich wykonać oddzielne cewki włączane przy pomocy przełącznika zakresów. Dane cewek oraz sposób ich włączenia znajdziecie w nr 10/52 r. Schemat jednolampówki z lampą dwusiatkową jest prawidłowy i nie wymaga żadnych uzupełnień, należy jednak do schematów przestarzałych i lepiej byłoby oprzeć budowę aparatu na jakimś nowszym schemacie.

Radioamator z Białegostoku — Białystok, Stołeczna 11.

W sprawie interesujących Ob. szczegółów konstrukcyjnych odbiornika turystycznego z dwiema lampami RV2, 4P700 informujemy, że uzyskanie odbioru na głośnik przy pomocy aparatu wymagałoby dobudowy jeszcze jednego stopnia z lampą głośnikową lub tylko zastąpienia drugiej z lamp RV2, 4P700 typem głośnikowym np. KL4. Kondensator strojeniowy może mieć pojemność 500 pF, a kondensator reakcyjny 150—300 pF (zmienny typu mikowego). Cewki może Ob. wykonać według wskazówek, podanych w poczcie z nr 10/52. Przy wyższym od 30 woltów napięciu anodowym odbiór będzie silniejszy, ale napięcie to wystarcza do pracy w/w lamp. Regulację barwy dźwięku w odbiorniku Pionier można wykonać według wskazówek, podanych w nr 12 Radioamatora z 50 r. Poprawę selektywności da się uzyskać przez zestrojenie obwodów odbiornika przy pomocy generatora sygnałowego.

Ob. Biernacki Zygmunt — Krzepice, Szkoła Og-Kszt.

Naszkicowany przez Ob. schemat odbiornika z lampami UCH21, UBL21, i UY1N jest prawidłowy, proponujemy jednak zwarcie oporów: katodowego pierwszej lampy i oporu 0,1 Mohm pomiędzy anodą pierwszej i siatką drugiej lampy. Wolne nóżki obydwóch lamp należy połączyć z masą aparatu. Wykorzystanie części triodowej w lampie UCH21 jako stopnia wzmocnienia wielkiej lub małej częstotliwości jest możliwe np. w sposób, podany w nrze 11 (51) r.

Ob. Jóźwiak Henryk — Świętochłowice 5, Floriana 9.

Opisany w poprzednich numerach stabilizator napięcia złożony z transformatora, dławika i dwóch kondensatorów może być zastosowany do sieci o napięciu zmiennym 220 woltów lub niższym np. 120 woltów, ale wtedy uzwojenie pierwotne transformatora musi być przystosowane do odpowiedniego napięcia. Krzywa pracy stabilizatora dla 120 woltów może się nieco różnić od pracy dla 220 woltów niemniej jednak stabilizacja w pewnych granicach napięć będzie mieć miejsce.

Ob. Górski Marian — Murczyn p-ta Żnin, Szkoła Podstawowa.

Lampy bateryjne dwuwoltowej serii K, nie są obecnie produkowane, dlatego można je nabyć tylko okazyjnie w warsztatach radiotechnicznych wśród radioamatorów. W przypadku nie znalezienia potrzebnych lamp można je zastąpić odpowiednikami produkcji europejskiej (seria D), radzieckiej lub amerykańskiej.

Ob. Byrczek Stanisław — Jaworzno, Paderewskiego 13.

W odbiorniku Waszym grzeje się transformator sieciowy, w związku z czym przypuszczacie, że opór o wartości 700 omów łączący pierwszy kondensator w zasilaczu z masą może być tego przyczyną. Jeśli opór ten również grzeje się, to prawdopodobnie uszkodzony jest kondensator o którym mowa, a mianowicie ma on zwarcie, powodujące obciążenie uzwojenia anodowego zbyt dużym prądem. Opór znajdujący się w obwodzie tego prądu też powinien grzać się. Oczywiście kondensator należy wymienić na dobry, aby zapobiec spaleniu się transformatora i oporu. Odbiornik Wasz powinien mieć lampy: RENS1204, REN904, RES164 i RGN1064. We wzmacniaczu z lampami AF7, AL4 i AZ1 można zastąpić lampę AL4 pośrednio żarzoną typem AL1 o żarzeniu bezpośrednim, przy czym w odbiorniku przy podstawce tej lampy trzeba zewrzeć kontakt, odpowiający katodzie z jednym z kontaktów żarzenia.

Ob. Bieczysko Marian — Międzylesie, Główna 24.

Dławikiem nazywa się cewkę indukcyjną z rdzeniem żelaznym lub bez rdzenia, przedstawiającą znacznie większy opór dla prądu zmiennego niż dla prądu stałego, przy czym wielkość tego oporu zależy też od częstotliwości prądu. Dławiki z rdzeniem nazywają się dławikami małej częstotliwości, gdyż wyżej wymienioną cechę wykazują już dla prądów o małych częstotliwościach, dławiki bez rdzenia — dławikami wielkiej częstotliwości. Jako granicę częstotliwości małych i wielkich przyjmuje się częstotliwość 20.000 okresów (drgań) na sekundę. Określenia: częstotliwość niska i wysoka odnoszą się do pasma częstotliwości akustycznych.

Ob. Wasik Stanisław — Kalisz, Warszawska 9.

Znajdujące się w odbiorniku VE301W lampy RE134, L416D i AF7 można zastąpić lampami RGN354, RES164 i AF3. Lampa RE134 jest typem niewłaściwym w tym aparacie i została zastosowana na miejscu lampy prostowniczej o trzech nóżkach. Tak zwany aparat detektorowy, w którym zamiast kryształka pracuje dioda, wymaga zasilania z baterii żarzenia o napięciu potrzebnym dla danej lampy. Może nią być np. typ dwuwoltowy KB2, czterowoltowy AB2, sześciowoltowy 6H6 itp. Sposób połączenia takiej lampy podaliśmy w nr 7 z roku ubiegłego.

Ob. Trygar Czesław — Iwonin, Zadwór 36, pow. Krosno

Cewka średniofalowa w odbiorniku jednoobwodowym ma zwykle 3 uzwojenia: antenowe w ilości około 30 zwojów, siatkowe — okoł 80 zwojów i reakcyjne — około 35 zwojów. Cewkę można wykonać na znajdującym się w odbiorniku cylindrze o średnicy 25 mm. Fabryczny typ odbiornika VE301B nie posiada cewek krótkofalowych. Prawdopodobnie aparat był przerabiany, o czym można też wnioskować na podstawie dodatkowej cewki z rdzeniem ferromagnetycznym. Co do roli jaką ona spełnia nie możemy się wypowiedzieć nie znając schematu układu, w jakim cewka ta pracuje (może to być np. dławik wielkiej częstotliwości). Typ zastosowanego w odbiorniku kondensatora zmiennego i jego wymiary nie mają znaczenia i można go zastąpić jakimkolwiek innym typem lecz o tej samej pojemności.

Ob. Kaliszewski Bogdan — Łomża, Armii Czerwonej 30 m. 9.

Przeróbka odbiornika sieciowego na odbiornik przystosowany do zasilania z baterii i akumulatora nie jest wskazana ze względów ekonomicznych. Są nimi: 1) duży opór prądu żarzenia i prądu anodowego przez lampy odbiorcze, 2) niewykorzystanie lampy prostowniczej wraz z całym układem zasilacza, 3) strata mocy na oporach redukcyjnych. Zasilanie odbiornika „Pionier" z baterii 220 woltowej jest możliwe wprost przez połączenie wtyczki, jaką zakończony jest sznur aparatu z odpowiednimi biegunami baterii. Trwałość baterii będzie jednak bardzo mała i prawdopodobnie zajdzie potrzeba wymiany jej co kilka dni z w/w względów.

Ob. Wątroba Fryderyk — Piechowice, pow. Jelenia Góra, Szkolna 314 m. 1.

Jedną z recept na wykonanie kryształka do aparatu słuchawkowego może być następujący przepis: do 20 gramów czystego i drobno napiłowanego ołowiu dodać 5 gramów żółtej siarki, a następnie mieszaninę nagrzewać w szklanej probówce nad palnikiem spirytusowym. Po ostudzeniu wyjąć gotowy kryształ przez zbicie probówki. Przy zastosowaniu w aparacie cewki suwakowej kondensator obrotowy jest zbędny.

Ob. Gończ Franciszek — Złocieniec Budowo J. W. 5730, woj. Koszalin.

Tryb fibrowy do mechanizmu gramofonowego typu „Supraphon" może być wykonany zamiast z fibry np. z nowotexu lub podobnego materiału przez jakikolwiek warsztat mechaniczny, który otrzyma materiał i wzór trybu. Gotowych części zamiennych do tych mechanizmów niema w sprzedaży rynkowej.

Ob. Kołb Henryk — Gorzów Wlkp.

Odbiorniki dwuobwodowe wymagają dokładnego zestrojenia obwodów podobnie jak „supery". prawdopodobnie więc złą pracę odbiornika należy przypisać rozstrojeniu.

Ob. Wysocki M. — Rajkowy, pow. Tczew.

Posiadany przez Ob. transformator sieciowy 0—220—240 V/4 V—300V—4V może być zastosowany w odbiorniku Telefunken 813W z nr 3/51. Kondensator o pojemności 5000 pF włączony równolegle do uzwojenia anodowego transformatora może być pominięty — służy on jedynie do zwierania ewentualnych zakłóceń (trzasków) z sieci zasilającej. Dławik małej częstotliwości można zastąpić oporem 3000 Ohm/10 watów; do tego odbiornika nadaje się też dławik z aparatu DKE. Z czterech przewodów, jakie mają być połączone z głośnikiem, dwa z nich można pominąć, a mianowicie te, które łączą się z oporami 45 i 28 (jest to sprzężenie zwrotne, polepszające jakość odbioru)

Ob. Pawliczek Wacław — Rudy, pow. Racibórz, Cegielska 94.

Piszecie, że przy budowie aparatu VE301W napotkaliście na trudności w wykonaniu transformatora międzylampowego o przekładni 1 : 4. Prosicie równocześnie o schemat aparatu VE301Wu z lampami AF7, RES164 i RGN364, i wskazówki, jak można zastąpić transformator innymi elementami. W odpowiedzi odsyłamy Was do numeru 5 (51) r. w którym znajdziecie opis i schemat zasadniczy oraz montażowy aparatu dwulampowego z lampami AF7, RES164 i AZ1, w którym zamiast transformatora międzylampowego są dwa opory i kondensator sprzęgający.

Ob. Trochimczuk Witold — Wrocław.

Schematu odbiornika 3 obwodowego na lampach serii U nie drukowaliśmy. W numerze 7 (52) znajdzie Ob schemat małego supera na lampach tej serii. Dane katalogowe lamp 1) UBF11 i 2) UY11 są następujące: 1) U_z = 20V I_z = 0,1 A, U_a = 200 V, I_a = 5 mA, U_{s1} = 2V, U_{s2} = 80V, I_{s1} = 1,5V, R_w = 0,15 Mohm, R_k = 300 Ohm, 2) U_z = 50V, I_z = 0,1A, U_a = 250V, I_a = 140mA.

Uzwojenie wzbudzające głośnika elektrodynamicznego można włączyć zamiast dławika małej częstotliwości pomiędzy plusy dwóch kondensatorów elektrolitycznych filtru o ile jest to uzwojenie niskoomowe o oporze rzędu 1 — 3 tys. omów.

Ob. Burakowski Mieczysław — Szczecin, Żółkiewskiego 15.

Z opisu samodzielnie wykonanego odbiornika Funkstrahl Zaunkönig W45 oraz wykazywanych przez ten odbiornik wad wnioskujemy co następuje: 1) nagrzewający się opór 70 KΩ ma prawdopodobnie zbyt małą obciążalność, podczas gdy winien to być opór przynajmniej dwuwatowy; 2) tętnienie jest skutkiem niedostatecznej filtracji prądu wyprostowanego w związku z czym należy zwiększyć pojemność kondensatorów elektrolitycznych lub indukcyjność dławika; 3) terczenie, występujące przy dotknięciu siatki pierwszej lampy świadczy o gotowości aparatu do pracy — brak odbioru może być spowodowany niewłaściwym wykonaniem obwodów wejściowych lub ich uszkodzeniem. Uszkodzenie może polegać na przerwie w przełączniku zakresów lub zwarciu np. w kondensatorze strojeniowym. Cewki mogą być wykonane bez rdzeni ferromagnetycznych na zwykłych cylindrach o średnicy ok. 20 mm. Ilość zwojów dla 3 zakresów podaliśmy w nr. 10 z roku ubiegłego. Zamiast dławika można zastosować opór 3000 omów/5 watów.

Ob. Widiusz Czesław — Koszalin, Polna 19 — 5.

Sprawdzenie oporu przy pomocy woltomierza możliwe jest w obwodzie ze źródłem prądu np. bateryjką kieszonkową. W tym celu opór, baterię i woltomierz łączy się ze sobą szeregowo tak, aby tworzyły obwód zamknięty. Jeśli wskazówka woltomierza wychyla się, to znaczy, że opór jest dobry. Mając czuły woltomierz można go wyskalować według wartości znanych oporów, a następnie posługiwać się nim jak omomierzem. Badanie kondensatorów możliwe jest w podobny sposób, lecz przy użyciu źródła prądu zmiennego. Sposób badania kondensatorów opiszemy w jednym z następnych numerów. W sprawie usterki w odbiorniku 6-cio lampowym nie znając jego typu nie możemy nic powiedzieć, ani też określić lamp, jakie powinny być w nim zastosowane. Interesujące Was symbole oznaczają: 1 — prostownik stykowy, 2 — cewkę z regulacją rdzeniem, 3 — bezpiecznik, 4 — mały kondensator wyrównawczy (trimer), 5 — kondensator zmienny. Na rynku księgarskim ukazało się drugie wydanie książki p.t. „Radio Odbiorniki" odpowiedniej zarówno dla mniej jak i więcej zaawansowanych radioamatorów.

Ob. Kwapich Jurek — Toruń, Słowackiego 41.

Zapytujecie, czy można włączyć słuchawki bezpośrednio do gniazd, przeznaczonych na dodatkowy głośnik w odbiorniku oraz czy odbiór na słuchawki nie będzie zbyt silny. Radzimy włączyć słuchawki za pośrednictwem kondensatora stałego o pojemności 0,05 — 0,1 uF w celu oddzielenia od słuchawek prądu stałego. Siłę odbioru można uzyskać większą lub mniejszą zależnie od pojemności kondensatora: mała pojemność stanowi dla prądu zmiennego duży opór, wobec tego siła odbioru będzie mniejsza niż przy pojemności dużej.

Ob. Ordowski Janusz — Wieluń, Baryczy 2

Dane katalogowe lamp firmy Loewe 3NF są następujące: Uż = 4V; Iż = = 125A; Ua = 220V; Ia = 6 ÷ 10mA; Rw = 290 Kohm; lampa ta składa się z trzech triod, które mogą być wykorzystane w układzie wzmocnienia małej częstotliwości. Danych lampy HF30 nie posiadamy.

I.A.P. — 225 — Pieszyce k. Dzierżoniowa

Zaniki odbioru, występujące w krótkim czasie po włączeniu aparatu Pionier U2 do pracy, mogą być spowodowane spadkiem napięcia w zasilaczu. Świadczy o tym buczenie jakie słychać z głośnika zamiast audycji. Buczenie występuje zwykle wskutek uszkodzenia kondensatora elektrolitycznego w filtrze małej częstotliwości układu zasilającego. Rodzaj lamp, jakie należy zastosować w odbiorniku f-my Tefag możemy podać po określeniu przez Ob. jaki jest typ odbiornika tej firmy.

Ob. Chądzyński Mieczysław — Skaratki, p-ta Domaniewice

Opisane przez nas wzmacniacze do odbiorników słuchawkowych mogą pracować jako wzmacniacze gramofonowe, służące do odtwarzania płyt na głośnik. W tym celu końce przewodu adapterowego należy przyłączyć do gniazd wejściowych wzmacniacza. Złe funkcjonowanie głośnika dodatkowego, który został włączony do odbiornika bateryjnego typu Rodina może być spowodowane wadą samego głośnika lub nieodpowiednim dopasowaniem go do aparatu przy pomocy transformatora głośnikowego. Przepalona lampka nie ma nic wspólnego z pracą głośnika; prawdopodobnie służyła ona do oświetlania skali i można ją zastąpić jakąkolwiek dwuwoltową żaróweczką do latarki kieszonkowej.

Ob. Matuszek Gerard — Popielów 168, k/Rybnika.

Nadawanie jakichkolwiek sygnałów przy pomocy urządzenia nadawczego z anteną zewnętrzną jest nie dozwolone bez porozumienia się ze Związkiem Krótkofalowców Polskich. Oscylator do reprodukcji płyt na głośnik bez połączenia drutowego może pracować tylko na małą odległość rzędu kilku metrów. Porozumienie pomiędzy punktami znajdującymi się w odległości 6 km wymaga nadajnika silniejszego niż jednolampowy oscylator.

Ob. Nietupski Tadeusz — p-ta Korycin, pow. Sokółka

W trzyzakresowym odbiorniku bateryjnym z nr. 11/50 r. kondensatory o pojemnościach 0,5 µF i 0,2 µF można zastąpić innymi o mniejszych pojemnościach np. 0,1 µF lub 0,05 µF, zamiana taka może jednak wpłynąć niekorzystnie na pracę aparatu. Dane do wykonania jednoobwodowego zespołu cewek na trzy zakresy odbioru znajdzie Ob. w nr. 10 z r. ub.

Ob. Mrzyczek Robert — Katowice, Zgody 17

Uzyskanie dyplomu radiotechnika możliwe jest po ukończeniu szkoły radiotechnicznej lub liceum. Radzimy w tej sprawie porozumieć się z Izbą Rzemieślniczą, która prowadzi zawodowe kursy dokształcające i z Urzędem Szkolenia Zawodowego, mającego siedzibę w Warszawie, ul. Poznańska 6/8 mogącym wskazać możliwości zdobycia dyplomu bez uczęszczania do szkół.

Ob. Walkowiak Piotr — Zielona Góra, Dąbrowskiego 120

Interesujący Ob. odbiornik Funkstrahl Zaunkönig W45, którego schemat umieszczony był w nr 9/10 mies. Radio z 1948 r. posiada dla każdego zakresu dwie cewki: siatkową i reakcyjną Cewki te winny mieć — dla zakresu krótkofalowego 8 i 5 zwojów, dla zakresu średniofalowego 80 i 30 zwojów, dla zakresu długofalowego 200 i 50 zwojów.

Ob. Latański Władysław, Gdańsk 1, Białowiejska 1.

Prosicie o wskazanie miejsca, w którym można nabyć drut do wykonania cewek, wnioskujemy stąd, że macie trudności ze znalezieniem takiego drutu; dlatgo też informujemy, iż potrzebne cewki można wykonać z drutu, jaki znajduje się na rdzeniach dzwonków elektrycznych, cewek zdekompletowanych radioaparatów itp. W sprzedaży znajdują się też komplety gotowych cewek do różnych typów odbiorników. Sposób wykonania transformatora sieciowego podany jest w bieżących numerach miesięcznika.

Ob. Ostatni Jan — Wrocław

Jesteśmy bardzo zadowoleni, że opisywane schematy montażu odbiorników radiowych cieszą się dużą popularnością. W poprzednim numerze RADIOAMATORA opisany został odbiornik posiadający lampy UCH21 i UBL21 — o który Ob. chodzi. Prawidłowe wykonanie tego aparatu da pełne zadowolenie jego konstruktorowi. Częstotliwość pośrednia aparatu Talisman wynosi 468 kc.

Ob. Raczyński Edmund — Brańsk

Wzmacniacze i odbiorniki można montować użytkowując odpowiednie części składowe uzyskane z rozbiórki starych, nie nadających się do remontu aparatów radiowych. Lampy, kondensatory, opory, transformatory, dławiki, głośniki itp. — można również nabywać w wielu sklepach elektrotechnicznych handlu uspołecznionego i prywatnych, posiadających sprzęt radiowy — we wszystkich większych miastach.

Ob. Dec Stanisław — Sokołów Mlp.

Zastosowanie we wzmacniaczu ECL11 potencjometru o mniejszym oporze niż przewidziany został w schemacie, spowoduje osłabienie siły głosu wzmacnianych audycji. Opór tego potencjometru może być większy od podanego w schemacie — nigdy mniejszy. Podobnie, zastosowanie transformatora sieciowego do prostowania „jednopołówkowego" o napięciu uzwojenia anodowego 250 V, zamiast transformatora przystosowanego do prostowania prądu „dwupołówkowego" o napięciu wymienionego uzwojenia wynoszącym około 360 V, spowoduje również słabe wzmacnianie wzmacniacza, gdyż na anody lampy będzie przyłożone zbyt niskie napięcie wyprostowane.

W braku kondensatora elektrolitycznego, niskonapięciowego (12 — 15 V) o pojemności 10 μF lepiej jest użyć kondensator stały, „blokowy" z dielektrykiem papierowym o pojemności 4 μF niż elektrolityczny „wysokonapięciowy" o pojemności 16 μF i napięciu pracy 450 V.

Warto również zwrócić uwagę na fakt, że w schemacie montażowym przyłączenie przewodów połączonych z ujemnymi biegunami kondensatorów elektrolitycznych C_{16} i C_{17} powinno być zamienione ze sobą miejscami. Kondensator C_{16} powinien mieć ujemny biegun połączony z końcem oporu 100 Ω (od strony części 67 Ω), zaś kondensator C_{17} — z „masą" wzmacniacza, tak jak to uwidocznione jest w schemacie ideowym (patrz odpowiedzi w nr 3 RADIOAMATORA).

Wykonanie cewek do aparatu jednolampowego może być wzorowane na opisie podanym w numerze 3 RADIOAMATORA.

Ob. Cieślar Józef — Wisła

Do jednolampówki refleksowej U21 cewki zakresu krótkofalowego wykonać można wg opisu podanego dla cewek L'A i L'S odbiornika omawianego w nr 3 r.b. naszego miesięcznika. Cewki te należy włączyć w refleksówce podobnie jak średnio i długofalowe w ten sposób, że koniec cewki L'A połączony będzie w miejscach „d" i „h" z końcami cewek L'a, zaś koniec cewki L'S z końcami „b" i „f" cewek Ld. Początki ich doprowadzone muszą być do odpowiednich kontaktów przełącznika falowego, który wówczas powinien mieć dwie pary po 3 kontakty, a nie po dwa, jak w wypadku, gdy nie ma przyłączonego zespołu krótkofalowego. Jak wynika z powyższego, domontowanie cewek dla odbioru zakresu krótkofalowego jest możliwe. Niemniej jednak, uzyskanie dobrego odbioru jest dość problematyczne, gdyż aparat ten nie posiadając sprzężenia zwrotnego (t.zw. reakcji) ma stosunkowo małą czułość. Jednocześnie zwraca się uwagę, że w przypadku odbioru fal krótkich, strojenie kondensatorem zmiennym powinno odbywać się przy pomocy skali z przekładnią (patrz nr 3 RADIOAMATORA), gdyż tylko wówczas można łatwo dostroić się do rezonansu z falą stacji.

JESZCZE O RADIOFONIZACJI KOWAR

W sprawie zradiofonizowania drugiej połowy miejscowości Kowary, o czym donosił nam swego czasu kol. Hadaś, otrzymaliśmy z Zarządu Okręgowego Radiofonizacji Kraju ponowne „wyjaśnienie" (pierwsze zamieściliśmy w Nrze 2/53). Jak to wyjaśnienie wygląda i jak w przedstawieniu sprawy przez Zarząd Okr. Radiofonizacji Kraju jedne fakty przeczą drugim, Czytelnicy nasi sami osądzą.

Oto wyjaśnienie:

„W odpowiedzi na notatkę pt. „Jak to jest w Kowarach" zamieszczoną w nr 2 miesięcznika „Radioamator" z r. 1953 komunikujemy, co następuje:

1) Uważamy za niesłuszne stanowisko redakcji miesięcznika „Radioamator, która nie wnikając w tok postępowania przy budowie obiektów inwestycyjnych w naszym przedsiębiorstwie i nie badając dokładnie sprawy umieszcza notatki, w których przedstawia sprawy w niewłaściwym naświetleniu.

2) Przyznawane Z/O Radiofonizacji Kraju we Wrocławiu limity inwestycyjne są za niskie, aby wszelkie żądania mieszkańców Woj. Wrocławskiego można było zaspokoić. Przy opracowywaniu planów inwestycyjnych bierze się pod uwagę cały szereg czynników, jak: ekonomiczność budowy, przesłanki polityczne, możliwości techniczne itp., a między innymi również odgłosy (? — pytajnik nasz) mieszkańców. Plany inwestycyjne każdego roku sporządzone są w okresie miesięcy lipca i sierpnia, w którym przedstawia się potrzeby Z/O na cały rok. Plany po uzgodnieniu z KW PZPR i WKPG i przeanalizowaniu przez CZRK są zatwierdzane i wprowadzenie zmian związanych z lokalizacją jest już niemożliwe. Jak z powyższego wynika „już nawet w listopadzie" jest za późno do wprowadzenia zmian.

3) Jeśli chodzi o radiofonizację Mysłakowic to, jak już wyjaśniono poprzednio, w r. 1948 część tej miejscowości została zradiofonizowana, a w następnych latach wynikły konieczniejsze potrzeby w innych miejscowościach woj. wrocławskiego, które w ogóle jeszcze nie były zradiofonizowane. Żądania mieszkańców Mysłakowic będą wzięte pod uwagę przy sporządzaniu planu na rok 1954 i ewentualnie będą uwzględnione.

4) Do obecnego kierownika R-węzła w Kowarach, który pracuje na tym stanowisku od r. 1950, ani do Z/O Radiofonizacji Kraju w sprawie zradiofonizowania dalszej części Mysłakowic nikt się nie zgłaszał, ani żadnych list mieszkańców, którzy pragną założyć głośniki nie przedstawiał. Istnieje ślad, że zaraz po zakończeniu budowy w r. 1948 do ówczesnego kierownika Ob. Pasuli zgłaszał się Ob. Hadaś w tej sprawie, ale z podanych wyżej powodów żądanie mieszkańców nie mogło być uwzględnione."

Dyrektor Okręgu
(T. Romańczyk)

Przede wszystkim musimy stwierdzić, że punkt 1 nie należy do wyjaśnienia. Jest to pouczanie redakcji RADIOAMATORA, jak ma spełniać w poszczególnych wypadkach swe obowiązki. Jest to sprzeczne z instrukcjami Prez. Rady Min. w sprawie krytyki prasowej i wyjaśnień krytykowanych organów. Zasadnicze wyjaśnienie zawierają punkty 2 i 3. Punkt 4 jednak zawiera sprzeczności. Z jednej strony dowiadujemy się w tym punkcie, że „do obecnego kierownika R węzła nikt się nie zgłaszał", z drugiej strony natomiast stwierdza się, że istnieje ślad, iż zaraz po zakończeniu budowy w r. 1948 do ówczesnego kierownika Ob. Pasuli zgłaszał się Ob. Hadaś. Więc nawet znane jest nazwisko interwenta.

Nie to jest jednak ważne. Ważne jest, że — jak stwierdza Z/O Radiofonizacji Kraju we Wrocławiu — „żądania mieszkańców Mysłakowic będą wzięte pod uwagę przy sporządzaniu planu na rok 1954".

Na tym uważamy sprawę za wyczerpaną. Mieszkańcom Mysłakowic życzymy, aby w przyszłym roku osiedle ich zostało zradiofonizowane.

ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI

Zamieściliśmy już na łamach naszego czasopisma apel do Czytelników, aby nie zasypywali nas tak licznymi prośbami o porady techniczne, ponieważ powoduje to znaczne opóźnienia w udzielaniu odpowiedzi, co znów powoduje niesłuszne skargi ze strony mniej cierpliwych Kolegów (jak np. kol. Wiśniewskiego). W niektórych wypadkach apel nasz odniósł skutek, wciąż jednak zdarzają się jeszcze listy, zawierające nieprawdopodobne ilości pytań. Przed kilku tygodniami jeden z kolegów nadesłał w jednym jedynym liście nie mniej, jak 19 pytań i jeszcze ze trzy w Post-Scriptum. Ostatnio otrzymaliśmy list od kol. Tomasza Zakolskiego z Puttuska, który przesyła 9 pytań, ale w jednym są jeszcze szczegółowe pytania a, b, c, i d, co razem daje 12 pytań. Taka mnogość pytań nie świadczy zbyt pochlebnie o samodzielnej pracy amatorów, jak również o pilnym czytaniu całego materiału. Przecież nasze Porady zawierają bardzo wiele materiału, interesującego wszystkich amatorów i kto je pilnie czyta, ten napewno znajdzie na przestrzeni kilku numerów odpowiedzi na własne pytania i wątpliwości.

O wiele skromniejszym jest kol. Henryk Sosiński z Grodkowa, który nadesłał nam 4 pytania, co nie jest przesadą, a po drugie, kol. Sosiński tak rozpoczyna swój list:

„Kochana Redakcjo. Piszę mój pierwszy list do Ciebie. RADIOAMATORA prenumeruję od niedawna, bo dopiero od lipca 1952 r. Chociaż dziedzina radiotechniki zawsze mnie pociągała, nigdy nie miałem dość odwagi, by stać się czynnym radioamatorem. Używając pewnego porównania mogę powiedzieć, że byłem jak by kibicem na stadionie, oklaskującym zawodników. Bodźcem do praktycznego zainteresowania się radiotechniką było dla mnie przeczytanie kilku numerów RADIOAMATORA. I za to pobudzenie mego zainteresowania składam Redakcji wyrazy wdzięczności".

Następują pytania o porady techniczne i zakończenie:

„Droga Redakcjo. Na prawdę będę czekać z wielką niecierpliwością początkującego amatora, gdyż chciałbym jak najszybciej zabrać się do roboty nad moim pierwszym dziełem. Proszę również przyjąć wyrazy uznania i życzenia owocnej pracy".

Dziękując za te miłe słowa i życzenia prosimy jednak kol. Sosińskiego, aby czekał raczej cierpliwie, aniżeli niecierpliwie, ze względu na nawał pytań czekających na swą kolejkę, o czym piszemy na początku.

Interesujący list otrzymaliśmy od kol. Bogu ckiego Leonarda z Gdańska, który pisze:

„Mam lat 30, jestem pracownikiem umysłowym, a radioamatorstwem zacząłem się interesować od chwili ukazania się 1-ego numeru RADIOAMATORA, t. j. od trzech lat. Posiadam wszystkie numery.

Przechodząc do treści, muszę powiedzieć, że nie czytam wcale artykułów o telewizji, jednakże nie jestem przeciwny ich zamieszczaniu, bo może po kilku latach, gdy zapoznam się lepiej z radiotechniką zainteresuję się i telewizją i będę mógł korzystać z materiałów o niej w RADIOAMATORZE. Natomiast inne artykuły czytam z wielkim zainteresowaniem i dokładnie, czego dowodem jest, iż mimo budowania przeze mnie odbiornika, nie zwracam się do Redakcji o wyjaśnienia, gdyż na wiele interesujących mnie pytań znajduję odpowiedzi w Poradach, udzielanych innym radioamatorom".

A właśnie. Kol. Bogucki potwierdza całkowicie nasze zdanie, że wszyscy koledzy mogą korzystać z porad i gdyby pilnie czytali ten dział naszego pisma, na pewno nie mielibyśmy takiego nawału pytań.

W dalszym ciągu kol. Bogucki pisze: „Trudności sprawiają mi nie raz długie wzory matematyczne, gdyż ukończyłem szkołę handlową, gdzie matematyka nie była wykładana w szerokim zakresie, ale i z tym dałem sobie radę, kupując poradnik mechanika, w którym zaraz na początku znalazłem cały skrót matematyki z tablicami logarytmicznymi.

Moim zdaniem, artykuły podawane radioamatorom w naszym piśmie, jak np. budowa odbiornika, czy zasilacza lub wzmacniacza, powinny najpierw zawierać gotową receptę, jak należy zmajstrować to i owo w sposób najbardziej praktyczny, a dopiero potem rozważania teoretyczne i wzory z wytłumaczeniem, dlaczego powinno być tak, a nie inaczej. Np. interesujący mnie artykuł o transformatorach głośnikowych zawiera masę wzorów, z którymi nie wiem, co robić, gdyż posiadam głośnik, którego uzwojenie wtórne transformatora ma 10 Ω, a pierwotne 700 Ω mierzone omomierzem, a głośnik ten grał z lampami, wymagającymi 7000Ω oporu zewnętrznego. A przecież znaku równości między 7 k Ω, a 700 Ω postawić nie można. Czy wobec tego w artykule o transformatorach głośnikowych nie można było podać najpierw, że oporność cewki wtórnej powinna mieć tyle, a tyle omega (Ω) mierzonych omometrem, pierwotna tyle, a tyle i dopiero po tym rozważania teoretyczne.

Poza tym proszę o umieszczanie artykułów o przyrządach pomiarowych i to nie tylko takich, gdzie potrzebny jest gotowy woltomierz, czy amperomierz, lecz informujące, w jaki sposób sporządzić ów woltomierz, czy amperomierz, a nie tak, jak to było podane w N-rze 3/52 RADIOAMATORA w artykule o budowie wibratora. Autor przesądza możliwość wykonania samego wibratora pisząc: „serce przyrządu — wibrator trzeba nabyć gotowy". A ja zbudowałem sobie sam wibrator dzięki cierpliwości i uporowi. Na kontakty i blaszki drgające wykorzystałem kontakty ze starego aparatu telefonicznego i wibrator pracuje.

Oprócz tego chciałbym widzieć w RADIOAMATORZE takie artykuły, jak np. w jaki sposób sprawdzić jakąkolwiek część radiową, posiadając tak skromne przyrządy, jak słuchawki, żaróweczka kontrolna, woltomierz (rzadko), omomierz też rzadko. Co np. daje amatorowi podanie, że cewka transformatora powinna posiadać tyle, a tyle henrów, jeżeli nie ma czym tych henrów zmierzyć. Łatwiej mu zmierzyć oporność gotowej cewki".

Uwagi Wasze wzięte zostaną pod rozwagę przez Komitet Redakcyjny. Zaś co do artykułów o telewizji, to cykl tych artykułów już jest na ukończeniu i w dalszym rozwoju telewizji na pewno służyć będzie licznym naszym amatorom. My zaś będziemy mieli zadośćuczynienie, że spełniliśmy rolę pionierską wtedy, gdy telewizja nasza była jeszcze w powijakach.

A oto kol. Orłowski Stanisław z Zamościa wraca jeszcze do tematu telewizji pisząc:

Chociaż dotychczas mało interesowałem się działem ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI, a wypowiedzi wielu kolegów czytałem pobieżnie, bez zastanowienia, to obecnie zmieniłem zdanie, zainteresowałem się tym ciekawym działem i nawet sam postanowiłem wziąć udział w dyskusji.

Według mnie najbardziej poruszanym tematem jest sprawa artykułów o telewizji. Choć jestem radioamatorem początkującym, dziwię się tym kolegom, którzy chcą usunąć te artykuły z RADIOAMATORA. Przecież mimo swej nazwy, RADIOAMATOR nie może się ograniczać tylko do zaspokajania zainteresowań samych radiotechników, szczególnie początkujących. Było by to pokrzywdzeniem grupy kolegów bardziej zaawansowanych. W ten sposób pismo nasze służyć będzie zarówno „technikom w powijakach", jak i „dorosłym". Dlatego jestem przeciwny usuwaniu naukowych artykułów z łamów RADIOAMATORA, uważając, iż jest on prowadzony ku ogólnemu zadowoleniu. Wraz z innymi kolegami pragnę tylko, by RADIOAMATOR podawał jak najczęściej sposoby budowania różnych części radiowych i przyrządów pomiarowych własnymi siłami, co przyczyni się do głębszego poznania radiotechniki".

Krótko i węzłowato, ale z przekonaniem. Dziękujemy, kolego Orłowski. Właśnie po tej linii służenia wszystkim amatorom staramy się prowadzić nasze pismo.

Podkreśla to również kol. Gwidon Rewald z Bydgoszczy, który pisze: „Zagadnienia radiotechniki interesowały mnie od kilku lat, nie miałem jednak

PRENUMERATA TYLKO NA POCZCIE

Podaje się do wiadomości prenumeratorom, że począwszy od dnia 16 lutego br. prenumeratę należy zamawiać tylko w placówce pocztowej właściwego rejonu doręczeń, na terenie którego zamieszkuje prenumerator-odbiorca.

Powyższe nie dotyczy prenumeraty zbiorowej, którą nadal należy zamawiać u kolporterów zakładowych.

możności podjąć systematycznego szkolenia. We własnym zakresie zacząłem czerpać z literatury technicznej, a zwłaszcza z RADIOAMATORA. Moim zdaniem komitetowi Redakcyjnemu należy się uznanie, za realizację tak doniosłego celu, jakim jest podnoszenie poziomu wiedzy technicznej naszego społeczeństwa. Ponieważ niektórzy czytelnicy wyrażają krytyczne uwagi pod adresem redakcji RADIOAMATORA z powodu zamieszczania tych, czy innych artykułów, chciałbym i ja zabrać głos w tej sprawie. Chciałbym zapytać niektórych kolegów, jak według nich RADIOAMATOR ma zadowolić początkujących „kryształkowców", a także zaawansowanych, jeżeli nie w ten sposób, jak to właśnie czyni, zamieszczając artykuły odpowiadające jednym i drugim. Ja ze swej strony podzielam w zupełności stanowisko redakcji, gdyż jest to jedynie słuszna droga.

Literatura techniczna daje ogromne korzyści, jednak bez oparcia o praktykę nie wiele można z niej osiągnąć. Jako łącznościowiec w wojsku zetknąłem się nieco z tą dziedziną od strony praktycznej co spowodowało, że zainteresowanie moje radiotechniką jeszcze bardziej wzrosło. Obecnie, po odbyciu służby wojskowej, pragnąłbym bardziej podnieść moje kwalifikacje praktyczne, aby móc w tej dziedzinie pracować i proszę Was o radę".

W sprawie tej odpowiadamy listownie, zaś za słowa uznania dziękujemy serdecznie koledze Rewaldowi. Z listu jego wynika, że zrozumiał on doskonale nasze intencje i cele, jakim postanowiliśmy służyć i jakim konsekwentnie służymy. I musimy przyznać, że od roku powtarzając te nasze założenia w tym dziale, zdołaliśmy przekonać naszych Czytelników, choć początkowo z różnych stron otrzymywaliśmy pisma np. zaawansowanych techników, którzy bardzo niemiłym okiem patrzyli na nasze artykuły dla „kryształkowców". Służymy jednym i drugim. Służymy wszystkim prawdziwym radioamatorom i tej linii pozostaniemy zawsze wierni.

Z powodu szczupłości miejsca omówienie innych ciekawych listów musimy odłożyć do następnego numeru.

ODPOWIEDZI ADMINISTRACJI

Ob. Mościcki Józef, Żagań.

Dla Was najbliższa szkoła, w której moglibyście się kształcić na radiotechnika znajduje się w Poznaniu. Jest to Zasadnicza Szkoła Energetyczno-Elektryczna, Poznań, ul. Stalingradzka 13.

Ob. M. K. Bielsko

Niestety, żadne kursy korespondencyjne radiotechniczne nie istnieją. W sprawie egzaminów pozaszkolnych należy się zwrócić do Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego, WARSZAWA, ul. Poznańska 6/8.

Ob. Kokosiński Roman, Włocławek

Książki, o które Ob. pyta, wydane zostały przez Wydział Wydawnictw Radiowych, Warszawa, Aleja Stalina 21 i tam należy się zwrócić po nie.

Ob. Moreń Eugeniusz, Kielce.

Schemat odbiornika AGA zamieszczony został — jak by na Wasze zamówienie — w ostatnim numerze RADIOAMATORA. Biuro Wydawnictw Polskiego Radia mieści się w Warszawie, Aleja Stalina 21.

Ob. Kmiotek W., wieś Podmokłe Małe, poczta Babimost

Po RADIO Nr 2 z r. 1946 należy się zwrócić do Wydziału Wydawnictw Radiowych. Sprawę Vade Mecum i innych książek podajemy w dziale WYMIANA. Sprawę lamp do odbiornika U-21 przekazaliśmy autorowi, który udzieli Wam w tej sprawie odpowiedzi.

Ob. Martul Mieczysław, Kraków.

W Polsce istnieje tylko jedno Technicum Radiotechniczne z internatem, mianowicie w Dzierżoniowie na Dolnym Śląsku, Plac Bieruta 7.

Ob. Berezowski Marian, Kol. Nieświastów, p-ta Kazimierz-Biskupi.

List Wasz przesłaliśmy do Redakcji Przeglądu Elektrycznego w Warszawie, ul. Czackiego 3/5, który w poruszonych przez Was sprawach jest bardziej miarodajny, aniżeli my. Nie reklamowaliście niedostarczenia Nru 10 w odpowiednim czasie. Teraz możecie go otrzymać tylko od nas po nadesłaniu 4,60 zł.

Ob. Zacharja (?) Wiesław, Kraków.

Nie posiadamy Waszego dokładnego adresu, aby Wam zwrócić nadesłane 5 zł. Opis odbiornika turystycznego znajdzie Ob. w Nrze 11 RADIA z r. 1949. Należy się po niego zwrócić do Wydziału Wydawnictw Radiowych, Warszawa, Aleja Stalina 21.

Obł Hosner Dowald — stempel pocztowy Gorzów Śląski. Prosimy bardzo o podanie dokładnego i czytelnego adresu, ponieważ nie możemy z przekazu odcyfrować.

Ob. Sapeta Józef — Elbląg: list do Ob. został nam zwrócony przez pocztę. Powtarzamy jego treść:

Uprzejmie informujemy, że nie drukowaliśmy w ogóle schematu interesującego Ob. Nie umiemy również poinformować, gdzie taki schemat można byłoby nabyć względnie obejrzeć. Przekazem pocztowym zwracamy załączone 5.— zł.

WYMIANA

Kmiotek W., wieś Podmokłe Małe, poczta Babimost, pow. Sulechów, woj. Zielona Góra — poszukuje Vade-Mekum lamp radiowych oraz książki w języku niemieckim „Empfaengerschaltungen der Radioindustrie", tomy II, IV, VI i VII.

Olędzka Kazimiera, ŁEBAŃSK, Kopernika 30/3 zamieni:

1) Schematy odbiornika „PIONIER" B, B2 i U2.

2) „Radio-Telewizja".

3) „Obliczanie transformatorów sieciowych".

4) „Technika stosowania lamp zamiennych".

5) „Wstępne badania odbiorników radiowych".

6) „Transformator niskiej częstotliwości".

7) „Jak wykonać kolbę elektryczną".

8) „Jak nawijać cewki komórkowe) — na różne książki z dziedziny radiotechniki lub sprzęt radiotechniczny.

Malinowski Franciszek, SZCZECIN, ul. Kr. Jadwigi 44 m 6 posiada do wymiany następujące czasopisma RADIO i RADIOAMATOR: kompletny rocznik 1946 i 1947. Z r. 1948 numery 1/2, 5/6 i 9/10; z r. 1949 Nr 3/4; z roku 1950 numery 2, 3, 4 i 11. Ponadto zamieni na inny sprzęt radiowy lampy serii Uch 11 lub 21, UBF 11, UCH 11, UBL 21 itp.

Zaniewski Wojciech Warszawa 26, ul. Waszyngtona 67 m. 5, tel. 4389 posiada pełne roczniki mies. RADIO z 46 r., 47 r., 48 r. i 49 r. Poszukuje inne pisma z dziedziny radiotechniki, ewent. sprzeda.

*

JAK MIERZYĆ ŚREDNICĘ CIENKICH DRUTÓW BEZ MIKROMIERZA?

Zmierzyć średnicę cienkich drutów nawojowych łącznie z izolacją możemy z dużą dokładnością w następujący sposób:

Na okrągłym ołówku nawijamy zwój przy zwoju drut, którego średnicę chcemy zmierzyć, tak aby długość uzwojenia wynosiła 1 do 2 cm. Dociskamy następnie uzwojenie z obu stron, aby usunąć ewentualne przestrzenie między zwojami. Mierząc następnie długość uzwojenia na ołówku przy pomocy suwmiarki względnie miarki milimetrowej i dzieląc odczytaną długość w milimetrach przez ilość nawiniętych zwojów, otrzymamy z dużą dokładnością średnicę drutu.

*

PRZYMUSOWE OSZCZĘDNOŚCI

Kraje Zachodniej Europy pod naciskiem anglo-amerykańskim muszą dawać wielkie fundusze na zbrojenia. Stan ten odbija się we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego i kulturalnego. Ostatnio Radio Bejgijskie ograniczyło ze względów oszczędnościowych czas nadawania audycji o 12 godz. w stosunku tygodniowym.

DECYBELE 1

W pomiarach i obliczeniach urządzeń komunikacji elektrycznej bardzo jest dogodne wyrażanie stosunku dwu mocy elektrycznych lub akustycznych w skali logarytmicznej. Skala ta jest dogodna z dwóch ważnych powodów: pozwala na ujęcie bardzo szerokiego zakresu wielkości i dostosowuje wyniki do odczuwania zjawisk przez zmysły wzroku i słuchu. Logarytm stosunku dwu mocy P_1 i P_2 nazwano więc b e l e m na cześć wynalazcy telefonu Grahama Bella:

$$\text{Bel} = \lg \frac{P_2}{P_1}$$

Jednostka ta jest jednak zbyt duża dla praktycznego użytku, w powszechnym zastosowaniu jest więc jednostka dziesięć razy mniejsza, zwana decybelem. Ilość decybeli N oblicza się więc ze wzoru

$$N = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

Jeśli moc P_2 jest większa od P_1 mamy z y s k mocy i N jest wielkością dodatnią. Jeśli zaś P_2 jest mniejsze od P_1 mamy s t r a t ę mocy i N jest wielkością ujemną. Można zresztą obliczyć N dla stosunku odwrotnego P_1 P_2 i dać znak — (minus) przed rezultatem.

Jeśli moc P_1 i P_2 wydziela się na jednej i tej samej oporności, bądź też oporności są równe, wtedy można napisać

$$N = 10 \lg \frac{V_2^2}{Z} \cdot \frac{Z}{V_1^2} =$$

$$= 10 \lg \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = 20 \lg \frac{V_2}{V_1}$$

i wzór przybierze tę popularną postać. Wzór ten jest w tak powszechnym użyciu, że warunek powyższy, o jednakowych zawadach, idzie często w zapomnienie. Wyniknąć stąd może błędna interpretacja wyników i dlatego uznaliśmy za właściwe podkreślenie tego istotnego ograniczenia notacji decybelowej.

W wielu artykułach naszych powołujemy się na np. wzmocnienie lub spadek wzmocnienia wyrażone w decybelach (skrót: db). Dzięki zamieszczonym wyjaśnieniom i tabelom wyrażenie to i kryjące się pod nim liczby staną się znajome naszym Czytelnikom. Oprócz jednakże znajdywania dokładnych (często aż nadto dokładnych) liczb z tabel warto znać na pamięć kilka wartości decybeli najczęściej, nieomal stale używanych: + 3 db = 1,41 × (razy), — 3 db = 0,71 ×, + 6 db = 2 ×, — 6 db = 0,5 ×, + 20 db = 10 ×, — 20 db = 0,1 ×, + 40 db = 100 ×, — 40 db = 0,01 ×, + 60 db = 1000 ×, — 60 db = 0.001 ×.

Mimo rozpowszechnienia, tablice decybeli, w układzie przejrzystym i dostosowanym do praktyki, są raczej rzadkie. Popularne tabele z katalogu f. General Radio są zbyt dokładne i zbyt obszerne. W praktyce nie szuka się tutaj tak wielkiej dokładności i z tego powodu podawanie aż czterech znaków cyfrowych jest tylko obciążeniem. Za każdym niemal razem trzeba uzyskiwane cyfry zaokrąglać do trzech znaków, a nawet do dwóch. Tabele te nieco więc skróciliśmy, do trzech znaków mianowicie, i przedstawiliśmy w dogodniejszej postaci, osobno dla zysku i osobno dla straty.

Póki więc liczba decybeli, dla których chcemy dowiedzieć się odpowiadających stosunków napięć, zawiera się pomiędzy +20 a 0 i 0 a —20, znalezienie cyfry z tablic jest najzupełniej oczywiste. Jeśli liczba decybeli przekracza te granice, postępujemy jak następuje: dla liczby decybeli większej od +20, odejmujemy po 20 db tak długo, aż pozostałość znajdzie się w ramach tabeli. Powtarzając przykład za katalogiem G.R., mamy znaleźć cyfrę odpowiadającą +49,2 db.

$$49{,}2 \text{ db} — 20 \text{ db} — 20 \text{ db} = 9{,}2 \text{ db}$$

9,2 decybelom odpowiada cyfra 2,88 (z tabeli). Na każde odjęcie 20 db mnożymy rezultat przez 10 i trzymujemy ostatecznie

$$49{,}2 \text{ db} \sim 2{,}88 \times 10 \times 10 = 288 \text{ v/v}$$

Aby otrzymać stosunek mocy odpowiadający 49,2 decybelom, podnosimy rezultat napięciowy do kwadratu:

$$49{,}2 \text{ db} \sim 288^2 = 82900 \text{ w/w.}$$

Dla straty t.j. np. —49,2 db, postępujemy podobnie:

$$—49{,}2 \text{ db} + 20 \text{ db} + 20 \text{ db} = —9{,}2 \text{ db}$$

—9,2 decybelom odpowiada cyfra 0,347 (z tabeli). Na każde dodane 20 db dzielimy teraz przez 10 i otrzymujemy:

$$—49{,}2 \text{ db} \sim 0{,}347 : 10 : 10 = 0{,}00347 \text{ v/v.}$$

Stosunek mocy otrzymamy podnosząc rezultat do kwadratu:

$$—49{,}2 \text{ db} \sim 0{,}000012 \text{ w/w.}$$

Wyniki dla —49,2 db otrzymujemy także z tabeli dla dodatnich decybeli, rozwiązując dla +49,2 db i pisząc odwrotność (najlepiej z suwaka) jako ostateczny rezultat.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.
REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Tel. 7-39-00.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe.
Nakład 20 000+60 egz. Ark. druk. 2. papier druk. sat. 64 cm 60 g. Podpisano do druku 8.IV.53 r. Druk ukończono 8.IV.53 r.

Zam. Nr 646 Druk. RSW „Prasa", Marszałkowska 3/5. 4-B-14710

ZYSK

dB	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0,	1,00	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11
1,	1,12	1,14	1,15	1,16	1,18	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25
2,	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,35	1,37	1,38	1,40
3,	1,41	1,43	1,45	1,46	1,48	1 50	1,51	1,53	1,55	1,57
4,	1,59	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72	1,74	1,76
5,	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	1,91	1,93	1,95	1,97
6,	2,00	2,02	2,04	2,07	2,09	2,11	2,14	2,16	2,19	2,21
7,	2,24	2,26	2,29	2,32	2,34	2,37	2,40	2,43	2,45	2,48
8,	2,51	2,54	2,57	2,60	2,63	2,66	2,69	2,72	2,75	2,79
9,	2,82	2,85	2,88	2,92	2,95	2,99	3,02	3,06	3,09	3,13
10,	3,16	3,20	3,24	3,27	3,31	3,35	3,39	3,43	3,47	3,51
11,	3,55	3,59	3,63	3,67	3,72	3,76	3,80	3,85	3,89	3,94
12,	3,98	4,03	4,07	4,12	4,17	4,22	4,27	4,32	4,37	4,42
13,	4,47	4,52	4,57	4,62	4,68	4,73	4,79	4,84	4,90	4,95
14,	5,01	5,07	5,13	5,19	5,25	5,31	5,37	5,43	5,50	5,56
15,	5,62	5,69	5,75	5,82	5,89	5,96	6,03	6,10	6,17	6,24
16,	6,31	6,38	6,46	6,53	6,61	6,68	6,76	6,84	6,92	7,00
17,	7,08	7,16	7,24	7,33	7,41	7,50	7,59	7,67	7,76	7,85
18,	7,94	8,04	8,13	8,22	8,32	8,41	8,51	8,61	8,71	8,81
19,	8,91	9,02	9,12	9,23	9,33	9,44	9,55	9,66	9,77	9,89
20,	10,0									

STRATA

dB	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0,	1,000	0,989	0,977	0,966	0,955	0,944	0,933	0,923	0,912	0,902
1,	0,891	0,881	0,871	0,861	0,851	0,841	0,832	0,822	0,813	0,804
2,	0,794	0,785	0,776	0,767	0,759	0,750	0,741	0,733	0,724	0,716
3,	0,708	0,700	0,692	0,684	0,676	0,668	0,661	0,653	0,646	0,638
4,	0,631	0,624	0,617	0,610	0,603	0,596	0,589	0,582	0,575	0,569
5,	0,562	0,556	0,550	0,543	0,537	0,531	0,525	0,519	0,513	0,507
6,	0,501	0,495	0,490	0,484	0,479	0,473	0,468	0,462	0,457	0,452
7,	0,447	0,442	0,437	0,432	0,427	0,422	0,417	0,412	0,407	0,403
8,	0,398	0,394	0,389	0,385	0,380	0,376	0,372	0,367	0,363	0,359
9,	0,355	0,351	0,347	0,343	0,339	0,335	0,331	0,327	0,324	0,320
10,	0,316	0,313	0,309	0,306	0,302	0,299	0,295	0,292	0,288	0,285
11,	0,282	0,279	0,275	0,272	0,269	0,266	0,263	0,260	0,257	0,254
12,	0,251	0,248	0,246	0,243	0,240	0,237	0,234	0,232	0,229	0,226
13,	0,224	0,221	0,219	0,216	0,214	0,211	0,209	0,207	0,204	0,202
14,	0,200	0,197	0,195	0,193	0,191	0,188	0,186	0,184	0,182	0,180
15,	0,178	0,176	0,174	0,172	0,170	0,168	0,166	0,164	0,162	0,160
16,	0,159	0,157	0,155	0,153	0,151	0,150	0,148	0,146	0,145	0,143
17,	0,141	0,140	0,138	0,136	0,135	0,133	0,132	0,130	0,129	0,127
18,	0,126	0,124	0,123	0,122	0,120	0,119	0,117	0,116	0,115	0,113
19,	0,112	0,111	0,110	0,108	0,107	0,106	0,105	0,104	0,102	0,101
20,	0,100									

OSTATNIE NOWOŚCI

NAKŁADEM WYDAWNICTW
KOMUNIKACYJNYCH
WARSZAWA, KAZIMIERZOWSKA 52
Tel. 400-60/4

UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI:

ŻYSZKOWSKI Z., MAJEWSKI W. — „Zasady telekomunikacji". Str. 166, format A5, nakład 4.200 egz., cena zł 17.—

Książka zawiera wiadomości o elektryczności i magnetyzmie, omawia zachowanie się kondensatorów, dławików, czwórniki, linie telekomunikacyjne promieniowanie i rozchodzenie się fal elektromagnetycznych, modulację, lampy elektronowe i ich układy oraz elektroakustykę i zapisywanie dźwięków. Książka przeznaczona jest dla techników i monterów telekomunikacji ze szczególnym uwzględnieniem pracowników radiofonizacji, oraz służyć może za podręcznik dla średnich szkół technicznych.

KOCHAŃSKI WITOLD — „Dalekopisy mechaniczne". Str. 202, format A5, nakład 2.100 egz. cena zł 14.—

Książka podaje szczegółowe opisy działania dalekopisów mechanicznych taśmowych i arkuszowych systemów Siemens-Halske i C. Lorenz.

Praca przeznaczona jest dla techników, telemechaników i monterów konserwujących dalekopisy. Ponadto książka w zakresie omawianego tematu może służyć jako podręcznik szkoleniowy dla szkół teletechnicznych oraz zawodowych kursów dokształcających organizowanych dla personelu technicznego obsługującego urządzenia telegraficzne.

SZYMAŃSKI KAZIMIERZ — „Nauka pisania na dalekopisach" Str. 24, format A5, nakład 3.000 egz., cena zł 2.—

Książka niniejsza omawia metodę nauki pisania na dalekopisach. Podaje ona ogólne wskazówki, opis ćwiczeń oraz wskazówki dla technicznych i zawodowych kursów dokształcających, organizowanych dla personelu obsługującego urządzenia telegraficzne.

W. w. książki są do nabycia we wszystkich księgarniach techniczno-gospodarczych „Domu Książki"

WKRÓTCE UKAŻĄ SIĘ:

KLIMCZEWSKI CZESŁAW — „A B C Radioamatora"
BOŁDOK I NOIŃSKI — „Megafonizacja"
CZESTNOW — „Radio dnia dzisiejszego"
MOSKWICZOWA W. W. — „Telefonistka międzymiastowej centrali telefonicznej"